

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Hasat
Öncesi Başakta Çimlenmeye Dayanıklılık Yönünden
Karakterizasyonu**

Sinan BAYRAM

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZ ONAYI

**Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Hasat
Öncesi Başakta Çimlenmeye Dayanıklılık Yönünden
Karakterizasyonu**

Sinan BAYRAM

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bu Doktora Tezi 25/07/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş
ve Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR (Danışman)
: Prof. Dr. Hakan ÖZKAN
: Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER
: Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM
: Prof. Dr. Bilge BAHAR

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

**Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından
desteklenmiştir.**

Proje No: TAGEM/TBAD/A/21/A7/P1/5017

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak
gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Yer ve Yıllar	27
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Genotipler	27
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	32
3.1.4. Deneme Yerinin İklim Koşulları	32
3.2. Metot	34
3.2.1. Tarla Denemeleri	34
3.2.1.a. Kontrol Denemesi	35
3.2.1.b. Uygulama-I Denemesi	37
3.2.2. Uygulama-II Denemesi	38
3.2.3. Kalite Analizleri	39
3.2.3.a. Düşme Sayısı (s)	40
3.2.3.b. Bin Tane Ağırlığı (g)	41
3.2.3.c. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	41
3.2.3.d. Tanede Nem Miktarı Tayini (%)	41
3.2.3.e. Protein Oranı (%)	41
3.2.3.f. Tane Sertliği Tayini (%)	41
3.2.3.g. Zeleny Sedimentasyon (ml)	41
3.2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi	41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	43
4.1. 2020-2021 Yetiştirme Yılı	43
4.1.1. Kontrol Denemesinde İncelenen Agro-Morfolojik Özellikler ve Dormansi	43
4.1.1.a. Başaklanma Süresi ve Başaklanma-Erme Süresi	43
4.1.1.b. Bitki Boyu, Yatma ve Üst Boğum Arası Uzunluğu	47
4.1.1.c. Başağın Sap Üzerinde Duruşu, Başakta Mumsuluk ve Başakta Tüylülük	51
4.1.1.d. Başak Uzunluğu, Başak Ağırlığı ve Başakta Başakçık Sayısı	55

4.1.1.e. Başakçık Sıklığı, Başakta Tane Sayısı ve Başakta Tane Ağırlığı	59
4.1.1.f. Dormansinin Belirlenmesi	63
4.1.2. Başakta Çimlenme	68
4.1.3. Kalite analizleri.....	73
4.1.3.a. Düşme Sayısı (Falling Number).....	73
4.1.3.b. Bin Tane Ağırlığı	78
4.1.3.c. Hektolitre Ağırlığı.....	82
4.1.3.d. Tane nemi.....	86
4.1.3.e. Protein Oranı	90
4.2. 2021-2022 Yetiştirme Yılı	94
4.2.1. Kontrol Denemesinde İncelenen Agro-Morfolojik Özellikler ve Dormansi	94
4.2.1.a. Başaklanma Süresi ve Başaklanma-Erme Süresi	94
4.2.1.b. Bitki Boyu, Yatma ve Üst Boğum Arası Uzunluğu.....	96
4.2.1.c. Başağın Sap Üzerinde Duruşu, Başakta Mumsuluk ve Başakta Tüylülük.....	98
4.2.1.d. Başak Uzunluğu, Başak Ağırlığı ve Başakta Başakçık Sayısı.....	100
4.2.1.e. Başakçık Sıklığı, Başakta Tane Sayısı ve Başakta Tane Ağırlığı	103
4.2.1.f. Dormansinin Belirlenmesi	106
4.2.2. Başakta Çimlenme	108
4.2.3. Kalite analizleri.....	112
4.2.3.a. Düşme Sayısı (Falling Number).....	112
4.2.3.b. Bin Tane Ağırlığı	114
4.2.3.c. Hektolitre Ağırlığı.....	116
4.2.3.d. Tane nemi.....	119
4.2.3.e. Protein Oranı	121
4.2.3.f. Tane Sertliği.....	124
4.2.3.g. Zeleny Sedimentasyon	127
4.4. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler	130
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	139
KAYNAKLAR	143
ÖZGEÇMİŞ	167

**Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin
Hasat Öncesi Başakta Çimlenmeye Dayanıklılık Yönünden
Karakterizasyonu**

Sinan BAYRAM

Danışman: Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ÖZ

Bu araştırma, toplam 144 ekmeklik buğday genotipinin hasat öncesi dönemde oluşan başakta çimlenmeye duyarlılığının ve dayanıklılığının incelenmesi ve başakta çimlenmenin buğdayda bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Hasat öncesi çimlenme, ülkemizin çoğu bölgesinde hasat döneminde yağışların aşırı olduğu yıllarda önemli bir sorun olabilmektedir. Buğdayda verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen bu sorun, hasat öncesi başakta çimlenmeye toleranslı genotiplerin belirlenmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmanın ikinci yılında (2021-2022 yetiştirme yılı) denemeler, 2020-21 yetiştirme yılı sonunda 144 genotip içerisinde seçilen 49 genotip ile kurulmuştur. Denemeler, tarlada kurulan kontrol ve uygulama-I denemeleri ile iklim odasında uygulama-II denemesi olmak üzere üç ayrı ortamda yürütülmüştür. Genotiplerde tarlada incelenen ölçüm ve gözlemlerin yanı sıra dormansi durumları ve düşme sayısı da test edilmiş ve özellikler başakta çimlenme oranı ile ilişkilendirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, başakta çimlenmeye en tolerant çeşit her iki denemenin ortalamasına göre, beyaz taneli Clark's Cream (%52.7) olarak belirlenmiş, bu çeşidi beyaz taneli 29 numaralı hat (%62.6) izlemiştir. Beyaz taneliler içerisinde 34 (%65.0), 22 (%65.2) ve 25 (%68.0) numaralı hatlar düşük başakta çimlenme oranlarıyla dikkat çekmiştir. Hasat öncesi çimlenmeye dayanıklılık çalışmalarında başaklanma süresi, bitki boyu, başakta mumsuluk ve düşme sayısı gibi özelliklerin seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, hasat öncesi başakta çimlenme, dormansi, düşme sayısı, kalite

**Characterization for Preharvest Sprouting Resistance of
Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes**

Sinan BAYRAM

Advisor: Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR

Department of Field Crops

ABSTRACT

This research was carried out to examine the sensitivity and resistance of 144 bread wheat genotypes to germination in the pre-harvest sprouting and to determine the effect of pre-harvest sprouting on some quality characteristics of wheat. Pre-harvest sprouting can be a significant problem in most regions of our country in years when rainfall is excessive during the harvest period. This problem, which negatively affects the yield and quality of wheat, reveals the need to determine genotypes that are tolerant to pre-harvest sprouting.

In the second year of the research (2021-2022 growing year), trials were established with 49 genotypes selected from 144 genotypes at the end of the 2020-21 growing year. The experiments were carried out in three different environments: control and treatment-I in the field, and treatment-II in the climate chamber. In addition to field measurements and observations of genotypes, dormancy states, falling number were associated with the spike germination rate.

According to the results of the research, the most tolerant variety to germination in the ear was determined as white-grained Clark's Cream (52.7%), followed by white-grained line 29 (62.6%), according to the average of both experiments. Among the white grain wheat, lines numbered 34 (65.0%), 22 (65.2%) and 25 (68.0%) attracted attention with their low pre-harvest sprouting rates. It has been observed that characteristics such as heading time, plant height, waxiness of the spike and falling number can be used as selection criteria in pre-harvest sprouting resistance studies.

Keywords: Bread wheat, pre-harvest sprouting, dormancy, falling number, quality

TEŞEKKÜR

Akademik kariyerimin önemli bir aşaması olan doktora eğitimim boyunca hem bilimsel katkı ve değerli fikirleriyle bana ışık tutan, yolumu aydınlatan hem de güler yüzü ve samimi kişiliği ile yormadan, kırmadan bana rehberlik eden tez danışmanım kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alan, çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan ve bilimsel katkılarıyla çalışmaya yön veren değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Hakan ÖZKAN'a ve Sayın Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER'e en içten dileklerle teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca tez konusunun projelendirilmesinde değerli fikirleri ve tecrübesi ile önemli katkılar sağlayan Sayın Prof. Dr. Bilge BAHAR hocama da teşekkür ederim.

Doktora öğrencisi olduğum Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanlığı'na da teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmaya TAGEM/TBAD/A/21/A7/P1/5017 numaralı proje kapsamında destek sağlayan T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) Tarla Bitkileri Araştırmaları Dairesi Başkanlığı'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamı yürüttüğüm Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü'nün (MAEM) değerli Müdürü Gıda Yük. Müh. Bülent CENGİZ'e, Serin İklim Tahılları Şubesi çalışanları Zir. Yük. Müh. Lütfü DEMİR ve Zir. Yük. Müh. Şinasi ORHAN'a, ayrıca kalite analizlerinin titizlikle ve özveriyle yapılmasını sağlayan Tane Kalite Laboratuvarı sorumlusu Gıda Yük. Müh. Nur YEŞİLYURT YAZICI ile Gıda Yük. Müh. Meryem ÇETİNKAYA ve Laborant Burak Ahmet ERDOĞAN'a yürekten teşekkür ederim. Araştırma verilerinin istatistiksel analizi konusunda yardımlarını esirgemeyen Tarım Ekonomisi Bölüm Başkanı Zir. Yük. Müh. Yasemin KİRAZ'a ve emeği geçen bütün çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Araştırmada kontrol olarak kullandığım iki çeşidin teminini sağlayan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden değerli meslektaşım Dr. Cemal ŞERMET'e katkısından dolayı teşekkür ederim. Kalite analizlerimin bir kısmını yürüttüğüm Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün (TARM) kıymetli idarecileri Dr. Ayten SALANTUR'a ve Dr. Hümeysra YAMAN'a, ayrıca Bitkisel Gıdalar Araştırma Merkezi'nin değerli mühendisleri Dr. Asiye SEİS SUBAŞI'na, Dr. Oğuz ACAR'a ve ismini sayamadığım emeği geçen bütün personele katkılarından dolayı yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Desteği ve sevgisi ile her zaman yanımda olan, varlığı ile bana güven veren, bugünlere gelmemde büyük emek sahibi aileme de sonsuz teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotipleri	28
Çizelge 3.2. İkinci yıl (2021-22 üretim yılı) denemeleri için seçilen ekmeklik buğday genotipleri	31
Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	32
Çizelge 3.4. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait bazı iklim verileri.....	32
Çizelge 4.1. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başaklanma süreleri ve başaklanma-erme süreleri	44
Çizelge 4.2. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait bitki boyu, yatma değeri ve üst boğum arası uzunlukları	48
Çizelge 4.3. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri	52
Çizelge 4.4. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayıları.....	56
Çizelge 4.5. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlıkları	60
Çizelge 4.6. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları	65
Çizelge 4.7. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başakta çimlenme oranları	70
Çizelge 4.8. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait düşme sayıları	75
Çizelge 4.9. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait bin tane ağırlıkları	79
Çizelge 4.10. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait hektolitre ağırlıkları	83
Çizelge 4.11. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait tane nemi miktarları	87
Çizelge 4.12. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait protein oranları.....	91
Çizelge 4.13. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başaklanma süreleri ve başaklanma-erme süreleri	95
Çizelge 4.14. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait bitki boyu ve üst boğum arası uzunlukları.....	97
Çizelge 4.15. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri	99
Çizelge 4.16. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayıları.....	102
Çizelge 4.17. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlıkları	105
Çizelge 4.18. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları	107

Çizelge 4.19. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başakta çimlenme oranları	111
Çizelge 4.20. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait düşme sayıları	113
Çizelge 4.21. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait bin tane ağırlıkları	115
Çizelge 4.22. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait hektolitre ağırlıkları	118
Çizelge 4.23. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait tane nemi miktarları	120
Çizelge 4.24. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait protein oranları	123
Çizelge 4.25. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait tane sertliği değerleri	126
Çizelge 4.26. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait Zeleny sedimantasyon değerleri	129
Çizelge 4.27. İncelenen özellikler arasındaki 2020-21 yetiştirme yılına ait Pearson korelasyon katsayıları (r)	137
Çizelge 4.28. İncelenen özellikler arasındaki 2021-22 yetiştirme yılına ait Pearson korelasyon katsayıları (r)	138

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait toplam yağış miktarları	33
Şekil 3.2. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait ortalama sıcaklıkları	33
Şekil 3.3. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait ortalama nispi nem değerleri	33
Şekil 3.4. Fide döneminde buğday genotipleri.....	35
Şekil 3.5. Başaklanma döneminde buğday genotipleri	35
Şekil 3.6. Dormansinin belirlenmesinden görüntü.....	37
Şekil 3.7. Dormansinin belirlenmesi çalışmasında ekim yapılmış petri kapları (altta) ve çimlenmiş tohumlar (üstte)	37
Şekil 3.8. Uygulama-I denemesinde mini sprinkler sulama sistemi	37
Şekil 3.9. Mini sprinkler ile başakların ıslatılması.....	37
Şekil 3.10. Uygulama-I denemesinde başakta çimlenmeden görüntüler	38
Şekil 3.11. Uygulama-II denemesinde materyalin su banyosunda tutulması.....	39
Şekil 3.12. Uygulama-II denemesinde su banyosu sonrası kurutma işlemi	39
Şekil 3.13. Uygulama-II denemesi için başakların iklim odasına alınması	39
Şekil 3.14. Uygulama-II denemesinde başakların ıslatılması	39
Şekil 3.15. Uygulama-II denemesinde başakta çimlenmeden görüntüler	39
Şekil 3.16. Düşme sayısı analizi için öğütme, eleme ve un nemlerinin belirlenmesi işlemi.....	40
Şekil 3.17. Falling number cihazında düşme sayısı analizi.....	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
AÖF	: Asgari önemli fark
CIMMYT	: International Maize and Wheat Improvement Center
cm	: santimetre
da	: dekar
g	: gram
GA	: Gibberellik asit
ha	: hektar
K ₂ O	: Potasyum
kg	: kilogram
l	: litre
m	: metre
m ²	: metrekafe
MAEM	: Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
mg	: miligram
ml	: mililitre
mm	: milimetre
N	: Azot
P ₂ O ₅	: Fosfor
pH	: Toprağın asitlik-bazlık derecesi
s	: saniye
TARM	: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
VK	: Varyasyon katsayısı
α	: alfa
β	: beta



1. GİRİŞ

Buğday, geçmişte olduğu gibi günümüzde de insan beslenmesinde en fazla kullanılan, kültür bitkileri arasında ekiliş ve üretim bakımından dünyada ve ülkemizde ilk sıralarda yer alan stratejik bir bitkidir. Buğday, toplumların beslenmesinde temel besin kaynağı olması, hayvan beslemede yemin hammaddesini oluşturması ve bunlara ek olarak son yıllarda dünyanın alternatif yakıt arayışında ilk tercih edilen ürün olması sebebiyle vazgeçilmez öneme sahiptir. Yakın zamanda yaşadığımız Covid-19 salgını döneminde gündeme gelen ithalat ve ihracat kısıtlamaları ve yine dünyanın en önemli tahıl ihracatçıları arasında yer alan iki ülke arasında yaşanan olumsuzluklar nedeniyle dünya genelinde ortaya çıkan gıda güvenliği endişesi, buğdayın önemini daha da artırmıştır.

Buğday unu, eşsiz yapısı sebebiyle birçok kültürde ve coğrafyada çok sayıda ürünün imalinde hammadde olarak kullanılmaktadır (Galande, 2002). Teknolojideki gelişmeler ve buğday ürünlerine olan talebin artışına paralel olarak buğdayın endüstride ham madde olarak kullanımı hızla artmaktadır. Buğdaydan elde edilen un, bulgur, makarna, nişasta gibi ürünler insan beslenmesinde, buğday bitkisinin sap-samanı ise kâğıt sanayinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca, buğday ve buğday ürünlerinin, insan beslenmesinde kullanımına ek olarak tanelerin insan sağlığının korunmasına katkı sağlayan faydalı maddeler içermesinden dolayı çoğu ölümcül hastalığın riskini azaltıcı ve önleyici özelliği olduğu da bildirilmiştir (Ryan ve ark., 2011). Buğday tanesinin içerdiği fitokimyasal maddeler (fenolik bileşikler, karotenoidler ve E vitamini), doğal besinsel antioksidan kaynağı olup bu aktif bileşiklerin güçlü antioksidan aktiviteleri ile insan ve hayvanlarda birçok kronik rahatsızlığı önleyebilmekte veya ilerlemesini geciktirebilmektedir (Menteş Yılmaz, 2011). Bundan dolayıdır ki dünyada ve ülkemizde buğdayın üretiminde herhangi bir nedenle azalmanın olması, ekmeğin ve buğdaydan elde edilen diğer ürünlerin fiyatının yükselmesine sebep olarak tüm toplumu etkilemektedir. Beslenmesi ağırlıklı olarak buğdaya dayalı ülkelerin buğday üretimi yönünden kendine yeterli olması ve stoklarında yeterince buğday ürünü bulundurması stratejik bir önem arz etmektedir. Son yıllarda insan ve hayvan beslenmesinin yanı sıra buğdayın enerji üretimine (termik, biyoetanol ve biyogaz) yönelik kullanım alanlarının artması da buğday üretimini daha değerli bir noktaya taşımıştır (Ereku ve ark., 2016). Buğday, içeriğindeki nişasta oranının yüksek olmasından dolayı, artan enerji ihtiyacı ve tükenen enerji kaynaklarına bir alternatif olan biyoetanol üretiminde de kullanılan önemli bir hammadde. Dünya genelinde biyoetanol üretiminde en fazla mısır ve şeker kamışı kullanılmakta, üçüncü sırada buğday yer almaktadır. Avrupa’da ise buğday ilk sıradadır (Özdemir ve Kayı, 2019).

Dünyada 2022 yılı buğday ekim alanı 219 milyon ha, üretimi 808 milyon tondur (FAO, 2022). Buğday, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hem beslenme açısından hem de ekonomik, sosyal ve kültürel yönden öneme sahip bir tarla bitkisidir. Öyle ki tarımla uğraşan çiftçilerimizin büyük bir bölümünün geçimini buğday üretiminden sağladığı ve tarla tarımımızın sınırlarını buğday

yetiştiriciliğinin belirlediği söylenebilir. Anadolu'da binlerce yıldır en önemli besin kaynağı olan buğday, 2023 yılı verilerine göre 6.8 milyon ha ekim alanına ve 22 milyon ton üretime sahiptir (TÜİK, 2023).

Ekmeklik buğday grubu olarak da bilinen hekzaploid buğdaylar, üç genom çiftini de (AABBDD) içerir ve somatik kromozom sayısı $2n=42$ 'dir. Gruptaki buğdayların başak eksenini, özellikle *speltoid* formlarda uzundur. Ancak başak eksenini en kısa olan *sphaerococcum* alttürü de bu gruptadır. Omurga, dış kavuz boyunun üstten yarısı boyunca belirgindir. Dış kavuzun alt kesimi, öteki gruplardakine oranla daha geniştir. Bu yüzden grubun çıplak taneli formlarında tane dökme önemli bir sorundur. Grubun kavuzlu kültür formları *spelta*, *macha* ve *vavilovii*, çıplak taneli kültür formları ise *vulgare*, *compactum* ve *sphaerococcum* alttürleridir (Chao ve ark., 1989). Dünyada tüketim amaçlı olarak kullanılan buğdayların yaklaşık %95'ini ekmeklik buğdaylar oluştururken, geri kalan %5'lik kısmını ise durum ve spelta buğdayları oluşturmaktadır. Ülkemiz ise toplam buğday ekim alanları içerisinde ekmeklik buğdayın payı %82 civarındadır (TÜİK, 2023).

Buğdayda birim alandan alınan tane veriminin artırılması kadar kaliteli buğday elde edilmesi ve geliştirilmesi de önem arz etmektedir. Tane verimi gibi kalitesi de ekimden hasada kadar geçen uzun bir dönem boyunca meydana gelen büyüme ve gelişmeyi etkileyecek olayların ve bunların karşılıklı etkileşimlerinin sonucunda şekillenmektedir. Tane verimini olumsuz yönden etkileyebilecek durumlar, bazı kalite özelliklerinin iyileşmesini sağlayabilmektedir. Bundan dolayı, buğdayın ürün kalitesinde meydana gelen farklılıkların, genellikle verimi meydana getiren verim öğelerinin hangi gelişme dönemlerinde şekillendikleri, potansiyelleri ve verim öğeleri arasındaki karşılıklı etkileşimlerin bir sonucu olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Verimi oluşturan unsurlar arasındaki karşılıklı etkileşimleri, buğday genotiplerinin kalıtsal özellikleri ile birlikte iklim ve toprak özellikleri de önemli ölçüde etkilemektedir. Zira, aynı coğrafi bölge sınırları içerisinde iklim ve toprak özellikleri büyük farklılıklar gösterebilmektedir (Erekul ve ark., 2016).

Nüfusun hızla arttığı, tarım ürünlerinde yüksek verim ve kalitenin ön plana çıktığı günümüzde tohumluk olarak bölge şartlarına uygun çeşitlerin kullanılması, yüksek verim ve kaliteye ulaşmanın temel şartlarından biridir. Bu bağlamda bölgeye uygun çeşitlerin geliştirilip üreticilere ulaştırılması önem arz etmektedir. Buğday üretiminde her geçen gün artan girdi maliyetleri, üretici gelirinin artırılması amacıyla verimin yükseltilmesini zorunlu kılmaktadır. Ülkemiz buğday üretim alanlarında görülen biyotik ve abiyotik stres koşulları da verim, kalite, hastalık ve zararlılar açısından daha üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesini gerekli hale getirmektedir.

Buğdayda verim ve kaliteyi arttırmayı ve bunları sınırlayan kuraklık, düşük veya yüksek sıcaklık, kış zararı, yatma, mikro element eksikliği, hastalık ve zararlılar gibi etmenlere karşı dayanıklı çeşitler geliştirmeyi hedefleyen ıslah çalışmaları ile, yeni çeşitler geliştirilmektedir. Türkiye'de buğday ıslah çalışmaları 1925 yılında Eskişehir Tohum Islah İstasyonu'nda başlamış, 1960'lı yıllarda hız kazanmış (Atay, 2006) ve 2024 yılı milli çeşit listesine göre tescilli ekmeklik buğday çeşidi sayısı 458'e ulaşmıştır (TTSM, 2024).

İstenilen kalitede buğday üretiminde çeşit, yetiştirme teknikleri, toprak yapısı, yağış, sıcaklık gibi çevre koşulları etkili olup buğdayın ürün kalitesini belirleyen unsurlardan birisi de hasat öncesi başakta çimlenme olayıdır. Bu, dünya çapında tahılların kalitesini ve pazarlanabilirliğini etkileyen, iklim şartlarına bağlı bir abiyotik stresdir (Patwa ve Penning, 2020). Son yıllarda iklim değişikliğine bağlı olarak yağışların mevsimlere göre dağılışı değişkenlik göstermeye başladığından yaz aylarında buğdayın hasat döneminde yoğun yağışlar görülebilmekte ve başakta çimlenme sahil bölgeleri dışında da önemli zararlara neden olabilmektedir. Artan yağış miktarı, mevsim itibarıyla hasat olgunluğuna erişen buğdayların hasat zamanının gecikmesine neden olmakta ve bu süre zarfında başaktaki tanelerde çimlenme başlamaktadır. Buğdayda hasat öncesi çimlenme (fizyolojik olarak olgun tanelerin hasattan önce başakta çimlenmesi), özellikle hasat mevsimi boyunca yağışlı havaların uzun süre devam ettiği bölgelerde tane verimi ve kalitesinde önemli kayıplara neden olur.

Başakta çimlenme, tüm dünyayı etkileyen bir sorun olup buğday, arpa, mısır, çavdar, çeltik, sorgum gibi ürünlere zarar vererek %10 ile %50 arasında verim kaybına ve satış değerinde %30'a kadar azalmaya neden olmaktadır (Patwa ve Penning, 2020). İklim değişikliği nedeniyle Afrika, Avustralya, Kanada, Çin, Avrupa, Hindistan, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere dünyanın tüm büyük buğday yetiştirme bölgelerinde yaygın hale gelmiştir (Zhou ve ark., 2017; Singh ve ark., 2021). Hasat öncesi çimlenme, buğday kalitesini düşürdüğü için ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Groos ve ark., 2002; Gubler ve ark., 2005; Liu ve ark., 2011). Başakta çimlenmeye karşı dayanıklılık çalışmaları birçok ülkede en önemli ıslah hedeflerinden biridir (Zhang ve ark., 2014).

Ülkemizde buğdayın üreticiden devlet tarafından alımı Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) aracılığıyla, belirlenen alım esasları ve baremine göre yapılmaktadır. TMO, 2011 yılından itibaren buğday alımı yaparken fiziksel analizler ile beraber kimyasal analiz sonuçlarını da dikkate alarak ürünün fiyatını belirlemekte ve alım yaptığı ürünü kalitesine göre sınıflandırarak depolamaktadır. Ancak bu alım politikasında buğdayda kaliteyi önemli oranda etkileyen iklim faktörleri göz ardı edildiğinden, sertifikalı tohumluk kullanan çiftçilerin bile yağışın yüksek olduğu aynı yılda %10.5 protein değerinin üzerine çıkamadığı ve ürünlerini yemlik sınıftan satmak zorunda kaldığı görülmüştür (Bulut, 2012). TMO'nun 2023 dönemi ekmeklik buğday alım baremi incelendiğinde protein oranı %10.5-11.9 arası olan ürünlerin 3. grupta, %12.0-12.9 arasında olanların 2. grupta, %13.0 ve üzeri olan ürünlerin ise 1. grupta yer aldığı görülmektedir. TMO'nun ekmeklik buğday alım fiyatını protein oranı, hektolitre ağırlığı, süne-kıymıl tahribat oranı, rutubet oranı, kırık tane oranı gibi özellikler belirlediği gibi, fiyata etki eden bir diğer önemli unsur ise çimlenmiş, filizlenmiş tane oranıdır. Çimlenmiş tane oranının %2.01-3.90 arasındaki ürünlerin 3. grupta, %1.01-2.00 arası olanların 2. grupta ve %0.00-1.00 arasındaki ürünlerin ise 1. grupta değerlendirildiği görülmektedir (TMO, 2023).

Buğdayın verimini ve hektolitre ağırlığını azaltan, son kullanım kalitesine zarar veren hasat öncesi başakta çimlenmeden kaynaklı kayıplar çiftçileri ciddi anlamda zarara uğratmaktadır. Hasat öncesi çimlenme, ülkemizde özellikle sahil bölgelerinde hasat döneminde yağışların aşırı olduğu

yıllarda önemli bir sorun olabilmektedir. Nitekim 1991-92 yetiştirme yılında Çukurova Bölgesi'nde hasat öncesi yağışlar, bölgede %80-90 ekim alanına sahip olan Seri-82 çeşidinde bu sorunu ortaya çıkarmış ve üreticiler büyük ekonomik kayba uğramıştır (Bahar, 1999). Benzer şekilde, 2017-2018 yetiştirme yılında buğdayın hasat dönemine denk gelen Haziran-Temmuz aylarında gerçekleşen aşırı yağışlar Trakya yöresinde hasadın 15 gün civarında gecikmesine sebep olmuş ve hasat olgunluğuna gelen buğdaylarda başakta çimlenme başlamıştır. Bu durum hem verim kaybına hem de satış fiyatında düşüşe neden olduğundan çiftçiye zor durumda bırakmıştır.

Ülkemizde hasat döneminde yağışlar özellikle Marmara, Akdeniz ve Karadeniz gibi sahil bölgelerinde görülebildiği gibi bazı yıllarda iç bölgelerde de sorun teşkil edebilmektedir. Bu durum, başakta çimlenmeye dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacak unsurların belirlenmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Ekmeklik buğdayın başakta olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen iklim koşulları tane kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Hasat öncesi sık görülen yağışlar ve hava neminin yüksek olması, hasadın gecikmesine ve tohumların başakta çimlenmesine neden olur. Bu durum, tohumda enzim aktivitesini olumsuz yönde etkilemekte ve tane kalitesini düşürmektedir (Foster ve ark., 1997). Düşük sıcaklıkta yavaş ve devamlı yağın yağmurun, güneşli havada kısa süreli ve hızla yağın yağmurdan daha etkili olduğu, bunun yanı sıra sıcaklıktaki değişim, günlük ortalama sıcaklık, genotip, olgunlaşma süresi, yatma ve fizyolojik ermeden önceki ve sonraki toplam yağışın çimlenmede etkili olduğu belirlenmiştir (Bhatt ve ark., 1977; Derera, 1989).

Hasat öncesi başakta çimlenme sonrasında, son ürün kalitesi, tohum canlılığı, çimlenmiş tohumdan elde edilen fidenin gücü, ayrıca tahılın öğütme ve pişirme özellikleri olumsuz yönde etkilenir (Lunn ve ark., 2002). Buğdayda, hasat öncesi başakta çimlenme sırasında tohumda depolanmış olan karbonhidratın tüketilmesi ve solunum sonucu ağırlığın azalması, hektolitre ağırlığını ve tane verimini de azaltmaktadır (Bhatt ve ark., 1981).

Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) hasattan önce çimlenmesi, tanenin düşük kalitesinin ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Andreoli ve ark., 2006). Çimlenmenin başlamasıyla endospermdeki amilaz aktivitesi yoğunlaşarak nişastanın şekere dönüşmesine, buna bağlı olarak buğdayın kalitesinin bozulmasına neden olmakta ve bu da üreticilerin kârını düşürmektedir (Andreoli ve ark., 2006; Gerjets ve ark., 2010).

Dormansi, hasat öncesi çimlenmeyi geciktiren veya önleyen ana faktör olarak kabul edilmektedir (Mares ve Mrva, 2001) ve buğdayda hasat öncesi çimlenme direnci üzerine yapılan araştırmaların odağı olmuştur (Bailey ve ark., 1999; Flintham, 2000; Amano ve Torada, 2002; Li ve ark., 2004; Gubler ve ark., 2005; Kottarachchi ve ark., 2006; Tan ve ark., 2006). Tahıllarda dormansi, tanelerin erken çimlenmesini engellediğinden dolayı önemlidir (Lan ve ark., 2012). Hasat öncesi çimlenmede etkili olan dormansi, tane kalitesi bakımından da önemlidir. Dormansi, un sanayiinde tanenin çimlenmesini artıran α -amilaz düzeyinde ve dolayısıyla ekmeğin pişme kalitesi

üzerinde etkili bir özellik olup hasat öncesi çimlenmeyi önleyebilecek düzeyde dormansi derecesi, un sanayicileri tarafından da istenilen bir özelliktir (Carreck ve Christian, 1997).

Çeşit, kültürel uygulamalar ve iklim faktörlerinin global buğday verim artışına ve kalitesine göreceli olarak katkılarını kesin olarak belirlemek zor olsa da bu üç faktörden çeşidin bu konuda daha önemli bir rol oynadığı söylenebilir (Evans ve Fischer, 1999). Bu amaçla bilim insanları, bitki ıslahında ilerlemeler sağlayabilmek için yeni gen kaynaklarından oluşan farklı kaynak materyalini oluşturmaya çalışmaktadırlar. Bu kaynak materyalin oluşturulmasında mevcut gen kaynaklarının özelliklerinin tanımlanması öncelikli olarak yapılması gerekenler arasındadır. Bu bağlamda, hasat öncesi başakta çimlenme direncine sahip buğday genotiplerinin belirlenmesi, çimlenme direnci özelliklerine sahip yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Toleranslı buğday genotiplerinin tanımlanması ve karakterize edilmesi için ise güvenilir fenotipleme yöntemlerinin kullanılması gerekir.

Hasat öncesi başakta çimlenme karmaşık bir özellik olup çevresel koşullar, iç faktörler ve bu faktörler arasındaki etkileşim tarafından belirlenir. Özellikle hasat sırasında uzun süre yağışlı hava koşullarına sahip olan buğday yetiştirme alanları için başakta çimlenmeye dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi arzu edilmektedir. Dünya genelinde tarlada başakta çimlenmeye toleranslı yalnızca birkaç ticari çeşit mevcuttur ve bu çeşitlerin tane kalitesinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, başakta çimlenmeye dayanıklılık gösteren yeni genetik kaynakların belirlenmesi, hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde de yardımcı olabilir (Ali ve ark., 2019).

Bu araştırma, 2020-21 ve 2021-22 yetiştirme yıllarında, Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü deneme alanında, toplam 144 ekmeklik buğday genotipinin hasat öncesi dönemde oluşan başakta çimlenmeye duyarlılığının ve dayanıklılığının incelenmesi ve başakta çimlenmenin buğdayda bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.), dünya çapında en çok üretilen tahıl ürünlerinden biridir. Dünya nüfusunun %40'ından fazlasının temel gıda maddesi olarak kullanması ve insanlar tarafından tüketilen toplam kalorinin yaklaşık %20'sine katkıda bulunması, buğdayın ekonomik önemini artırmaktadır (Braun ve ark., 2010). CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi) verilerinden, dünya genelinde 80 milyon civarında buğday üreticisi olduğu ve 2050 yılına kadar buğday ihtiyacının %50 oranında artacağı ve dünya nüfusunun yeterli beslenebilmesi için günümüzde üretilen miktardan %60-70 daha fazla üretim yapılması gerekeceği anlaşılmaktadır. Ancak buğday üretiminin, hastalıklar ve zararlılar, azalan su kaynakları, sınırlı arazi ve başta sıcaklık olmak üzere dengesiz iklim koşulları nedeniyle risk altında olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2023).

Buğdayın dünya genelinde yaygın olmasının ve insan beslenmesinde temel kalori kaynağı olarak tercih edilmesinin başlıca sebepleri arasında ilk kültüre alınan tarla bitkisi olması, tanesinin uygun besleme değeri taşıması, beslenme yönünden dengeli aminoasitler içermesi, yetiştirme, taşıma, depolama ve işleminin kolay olması ve geniş adaptasyon sınırları gibi özellikler sıralanabilir. Prolamin grubu depo proteinleri (gluten) içerdiğinden, günümüz teknolojilerine göre ekmek yapımına en uygun tahıl olması ve tanesinde nötr aromatik bileşikler içermesi de buğdayı dünya genelinde beslenmede en fazla tercih edilen tahıl konumuna getirmiştir (Shewry, 2009).

Buğday verimliliğini sınırlayan başlıca faktörler arasında, hasat öncesi yağışlı ve nemli iklim koşullarının oluşması nedeniyle tahılların daha başaktayken çimlenmesini ifade eden hasat öncesi çimlenme yer almaktadır. Başakta çimlenme nedeniyle buğday üretimindeki yıllık ekonomik kaybın dünya çapında yaklaşık 1.2 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir (Shao ve ark., 2018). Çin'de hasat öncesi başakta çimlenmeden dolayı yaklaşık 24.9 milyon hektar buğday ekim alanının etkilendiği, Avustralya'da ise başakta çimlenmeden etkilenen alanın, toplam buğday ekim alanlarının %22'si civarında olduğu bildirilmektedir (Singh, 2021). Knox ve ark. (2005), Kanada'da 1978-1988 yılları arasında buğday alanlarında dört defa hasat öncesi başakta çimlenme zararının meydana geldiğini ve sorun yaşanan yıllarda tahminen 25 milyon Kanada doları zarar tespit edildiğini bildirmiştir. Başka bir araştırmada, Kanada'da başakta çimlenmenin sebep olduğu yıllık kaybın 100 milyon Amerikan doları olduğu tahmin edilmektedir (DePauw ve ark., 2012). Bassoi ve Flintham (2005), Brezilya'da hasat öncesi başakta çimlenmenin çok şiddetli olduğunu ve bazı yıllarda kayıpların 100 milyon ABD dolarını aşabildiğini, Biddulph ve ark. (2007) ise Avustralya'da 2004-2005 yetiştirme yılında başakta çimlenmeden zarar gören buğday ekim alanlarındaki değer kaybının %22 civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Hasat öncesi çimlenmenin tam olarak anlaşılabilmesi için buğday tanesinin karakteristik özelliklerinin ve tohumun çimlenme sürecinin bilinmesi önemlidir. Genel olarak buğday tanesi tohum kabuğu, endosperm ve embriyo olmak üzere üç ana bölümden oluşur. Tohum kabuğu, ölü hücrelerden oluşur ve embriyo ile dış çevre arasında bariyer oluşturduğundan tohum için oldukça

önemlidir (Bewley ve Black, 1994). Tam olarak gelişmiş bir endosperm hem karbonhidrat hem de proteinin ana rezervlerini içerir ve canlı aleuron hücreleri tabakasıyla çevrilidir. Aleuronik hücreler bol miktarda protein depolar (Koning, 1994). Nişastalı endospermin hücreleri tohum olgunlaşmasının sonunda kurumaya uğrar ve ölür, oysa aleuron tabakasının hücreleri kurumaya karşı toleranslıdır ve olgun bir kuru tanede canlı kalır (Rigor, 2008). Bir buğday tohumunda yaklaşık %84 endosperm, %6.5 aleuron, %4.5 perikarp, %2.5 tohum kabuğu ve %2.5 embriyo bulunmaktadır (King, 1989).

Tohum çimlenmesi, embriyonun tohum kabuğundan ortaya çıkmasıyla sonuçlanan fizyolojik bir süreçtir (Bewley ve ark., 2006). Tohum çimlendikten sonra gelişmeye başlar ve sonunda olgun bir bitkiye dönüşür. Bir buğday tanesinin çimlenmesi, tohumun su almasıyla başlar. Tohum kabuğuna giren su, içindeki kuru ve sert dokuyu yumuşatmaya başlar ve tane şişer. Tohum kabuğuna ve embriyoya giren su hormonal aktiviteyi artırarak embriyoda üretilen Gibberellik Asit (GA_3) adı verilen hormonu çözer. Artan GA_3 , hidrolitik enzim olan α -amilazın salınmasına neden olur (De Laethauwer ve ark., 2013). Çözünmüş GA_3 , su ile birlikte aleuron hücrelerine taşınır. GA_3 , aleuronik hücrelerin nükleer DNA'sındaki belirli genleri etkinleştirerek bunların transkripsiyonunu sağlar. Bu şekilde üretilen mRNA, ribozomların amilaz olarak bilinen bir protein yapma sürecini başlattığı sitoplazmaya taşınır. Amilaz proteini aleuronda bulunan nişastanın şeker moleküllerine enzimatik olarak bölünmesini başlatır. Salınan şeker embriyoya taşınıp burada embriyonun büyümesi için besin olarak kullanılır ve tohum kabuğundan radikulanın çıkmasını sağlar (Gao ve ark., 2013).

Çimlenmiş buğday tohumlarında nişasta ve protein gibi endosperm depo malzemelerinin hidrolizi nedeniyle bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı azalır, bu da verimin düşmesine neden olur. Ayrıca çimlenmiş tanelerde α -amilaz aktivitesi arttığından, nişasta ve proteinin azalması nedeniyle buğdayın son kullanım kalitesi bozulmaktadır (Brown ve ark., 2018; Lang ve ark., 2021). Aynı zamanda tohum gücünün azalması nedeniyle fide kalitesi de olumsuz etkilenmektedir (Liu ve ark., 2013). Bu nedenle başakta çimlenme, dünya çapında buğday üretiminin güvenliğini etkileyen iklim felaketlerinden biridir (Xiao ve ark., 2004; Lei ve ark., 2013).

Buğdayda hasat öncesi çimlenme, tahıl veriminde ve tahılın son kullanım kalitesinde önemli bir azalmaya, dolayısıyla hasattan önce olgunlaşmış buğday başaklarında tohumun çimlenmesi tahıl fiyatında önemli bir düşüşe neden olabilir. Genellikle hasattan önce sürekli yağışlı hava mevcut olduğunda ortaya çıkar. Hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi, özellikle hasat mevsimlerinde yağışlı havanın sorun teşkil ettiği buğday yetiştirme alanlarında başakta çimlenme hasarını azaltmanın en etkili yoludur (Groos ve ark. 2002; Mares ve ark. 2005).

Biddulph ve ark. (2005), çevrenin ve özellikle nem stresinin, dormansi üzerinde önemli etkiye sahip olabileceğini bildirmiştir. Tane doldurma ve olgunlaşma aşamalarında yağış, sıcaklık ve yüksek bağıl nem gibi çevresel faktörler, buğdayda dormansi ve çimlenmenin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Sıcaklık, tohum gelişimi sırasında dormansinin sürdürülmesi ve

tetiklenmesi için en önemli çevresel faktörlerden biridir. Tane gelişimi sırasında, 10 ile 15 °C arasındaki düşük sıcaklıklar, yüksek ve uzun süreli bir dormansiye neden olabilirken, çimlenme sırasındaki düşük sıcaklık, taze hasat edilmiş buğday tohumlarının dormansisini kırar (Kendall ve Penfield, 2012). Reddy ve ark. (1985), düşük sıcaklık koşulları altında olgunlaşan tanelerin, yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan tanelere göre daha yüksek düzeyde dormansi ifade ettiğini, dormansi için genotip seçiminin, tanenin daha yüksek sıcaklıklarda olgunlaştığı durumlarda en etkili olduğunu bildirmiştir. Bu, çeşitlerin genel dormansi durumunu artıracak ve dolayısıyla dormansi hali, daha geniş bir ortam yelpazesinde korunacaktır. Nyachiro ve ark. (2002), dormansinin çimlenme sıcaklığına göre değiştiğini ve yazlık buğday genotiplerinde dormansi seviyelerini belirlemek için 15 ile 20°C aralığının ideal olduğunu bildirmiştir. Önceki araştırmalar, olgunlaşma sonrası (fizyolojik olgunluk sonrası) yüksek sıcaklıkların buğdayda dormansi kaybını hızlandırdığını göstermektedir (Hagemann ve Ciha, 1987). Ayrıca tane dolumu sırasındaki kuraklık, sert beyaz kışlık buğdaylarda başakta çimlenmeye duyarlılığı artırmakta, dormansiyi azaltmaktadır (Auld ve Paulsen, 2003). Bununla beraber, tane doldurma sırasındaki yüksek sıcaklıklarla birleşen kuraklık koşullarının, buğdayda dormansiyi artırabileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Mares ve Mrva, 2014). Sıcak ve kuru bir ortamda yetiştirilen düşük dormansiye sahip bir genotip, serin ve nemli bir ortamda yetiştirilen dormansi halindeki bir genotip ile aynı fenotipe sahip olabilir. Ayrıca olgunluktan sonraki yüksek sıcaklıklar, dormansinin bozulma oranını artırır, olgunlaşma sonrası ve sıcaklıklar arttıkça buğday genotiplerini başakta çimlenmeye daha duyarlı hale getirir (Mares, 1987). Ayrıca hasattan 10-20 gün önce yağın yağışların çok az çimlenmeye neden olduğu veya hiç olmadığı, ancak mahsulün daha sonraki yağmurlarda çimlenmeye oldukça duyarlı olmasını etkileyebileceği de bildirilmiştir (Mares, 1993). Lunn ve ark. (2002), tane gelişimi sırasında ortalama sıcaklık ile tohum dormansi süresi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve yüksek ortalama sıcaklıklardan sonra daha kısa dormansi sürelerinin meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Hasat öncesi çimlenmeye dayanıklılıkta embriyo dormansisi, GA (Gibberellik Asit) duyarlılığı, karyopsis ve çiçeğe ait kısımlardaki inhibitörler, farklı embriyoların inhibitörlere tepkileri ve karyopsisin yapısal özellikleri etkili bulunmuştur (Miyamoto ve ark., 1961; McCrate ve ark., 1982; Huang ve ark., 1983). Ayrıca, amilaz üretim hızı, nişasta moleküllerinin amilazların neden olduğu parçalanmaya dayanıklılığı gibi özellikler de hasat öncesi başakta çimlenmede etkili diğer faktörlerdendir (King ve Richards, 1984; McCaig ve DePauw, 1992). Bununla birlikte, başak yapısı ve dikliği de dahil başağın morfolojik özellikleri ve kavuzların dayanıklılığı gibi dormansi ile ilgili olmayan bazı faktörler, suyun başak ya da tohum içine nüfuz etmesi için fiziksel bariyer görevi görür ve dolayısıyla çimlenmeyi önler (King ve Richards, 1984).

Buğdayda başağın morfolojik özellikleri, hasat öncesi başakta çimlenme direncini önemli ölçüde etkilemektedir. Buğday başaklarının fiziksel yapısının su alımını ve kurumayı etkileyerek başakta çimlenmeyi etkilediği farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Başağın kılçıklı olması, yağış suyunu daha fazla emmesine ve başakta çimlenme oranını arttırmasına neden olur.

Kılçıksız veya kısa kılçıklı başaklar ise genellikle daha az nem tutar ve bu da genotipi başakta çimlenmeye daha dayanıklı hale getirir (Mares ve Mrva, 2014; Ji ve ark., 2018; Thomason ve ark., 2019).

Hasat öncesi başakta çimlenmede bir diğer başak özelliği de başağın duruş açısıdır. Başakları dik duranlar, yere paralel olarak eğilen veya tam eğik olanlara göre başakta çimlenmeye daha az eğilim gösterirler (Chang, 2011; Thomason ve ark., 2019). Zanetti ve ark. (2000), kılçıklı rekombinant kendilenmiş buğdaylar üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kısa ve sık başaklara sahip olanların, uzun ve gevşek başaklara sahip olanlara göre başakta çimlenmeye daha duyarlı olduğunu belirlemişlerdir.

King ve von Wettstein-Knowles (2000), epikutikular mum tabakası varlığının ve yoğunluğunun su emme oranını ve dolayısıyla başakta çimlenme oranını etkilediğini bildirmiştir. Araştırmacılar farklı başak yapılarına sahip (kılçıklı, kılçıksız, mumsu, tüylü, başağın duruş açısı yatay veya dik) buğday ve arpa genotipleri ile yürüttükleri çalışmada başağın morfolojik özelliklerinin hasat öncesi başakta çimlenmeye etkisini incelemişlerdir. Simüle edilmiş yağış şartlarında 72 saatlik ıslatmanın ardından mumsu başakların ıslanmasında belirgin bir azalma (%20-30 daha az) olduğunu ve bu başaklarda başakta çimlenmenin %50-65 oranında azaldığını gözlemlemişlerdir. Araştırma sonucunda, hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklılık ıslahı için seleksiyon yapan ıslahçıların başakları mumsu, kılçıksız ve dik duran genotipleri tercih edebileceklerini bildirmişlerdir.

Tahıllarda başak uzunluğu önemli bir verim unsuru olup başakta başakçık sayısı, fertil başakçık sayısı ve başakta tane sayısı ile birlikte tane verimini etkilemektedir (Ijaz ve Kashif, 2013). Yüksek verimli buğday çeşitlerinin geliştirilmesinde başağı uzun olan bitkilerin seçilmesi oldukça önem taşımaktadır. Başak uzunluğundaki artışa bağlı olarak başakta tane sayısı ve dolayısıyla tane verimi artmaktadır (Bilgin ve Korkut, 2005; Sher ve ark., 2017). Buğdayda başak uzunluğunu belirleyen en önemli faktör genetik yapı olup yetiştirme tekniği ve özellikle başak taslağı oluşumundaki sıcaklık ve yağış gibi çevresel faktörler de önemli ölçüde etkilemektedir (Öztürk ve Korkut, 2018). Çanakkale koşullarında Egesel ve ark. (2007) tarafından yürütülen çalışmada buğday genotiplerinde başak uzunluğunun 7.3-9.1 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Yürütülen farklı çalışmalarda da buğday genotiplerinin başak uzunluğunun 8.50-15.02 cm (Yağdı, 2000), 4.40-8.95 cm (Sabaghnia ve ark., 2014), 6.92-7.80 cm (Gençtan ve Balkan, 2007), 3.58-12.07 cm (Abbas ve Topal, 2016) arasında değiştiği görülmüştür. Çakmak (2010) tarafından Konya koşullarında yürütülen çalışmada, buğday genotiplerinin başak uzunluğunun 6.49-11.43 cm arasında değişim gösterdiği, en uzun başağın Soyer-02 çeşidinde, en kısa başağın ise Ak-702 çeşidinde ölçüldüğü belirlenmiş, başak uzunluğu ile tane verimi ($r=0.565^*$) ve başakta tane ağırlığı ($r=0.506^*$) arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu bildirilmiştir.

Tahıllarda başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve başakta başakçık sayısı üzerinden tane verimini dolaylı olarak etkileyen sekonder bir verim unsurudur (Ronga ve ark., 1995;

Sade ve ark., 1995). Kahrıman ve Egesel (2011) Çanakkale koşullarında 20 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında başak ağırlıklarının 1.23-2.51 g arasında değiştiğini ve buğdayda başak ağırlığının yüksek olması başakta tane ağırlığından kaynaklanıyorsa, bunun tane verimine olumlu şekilde yansıdığını bildirmiştir. Farklı araştırmalarda da genotiplerin başak ağırlığının, Tayyar (2008) tarafından Çanakkale Biga koşullarında 14 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada 1.25-1.73 g, Bellatreche ve ark. (2017) tarafından Batı Cezayir’de 23 ekmeklik buğday ile yürütülen çalışmada 1.12-4.67 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Hindistan’da Sinha ve ark. (1981) tarafından 1901-1980 yılları arasında tescil edilmiş eski ve yeni çeşitler kullanılarak yürütülen çalışmada ise çeşitlerin başak ağırlıklarının eski çeşitlerde 2.59-2.89 g, yeni çeşitlerde 2.63-3.07 g arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Buğdayda verimin düşük veya yüksek olması çevre şartları yanında verim unsurları olarak bilinen çeşitli özelliklere de bağlıdır. Bu unsurlardan bir tanesi de başakta başakçık sayısıdır. Başakçıklar tanelerin oluştuğu morfolojik organlardır. Başakta başakçık sayısının ve fertilesinin fazla olması, genetik ve çevresel faktörlerin etkisinde olan başakta tane sayısının ve dolayısıyla tane veriminin de artmasını sağlayacaktır (Knezevic ve ark., 2006). Buğdayda birim alandan yüksek verim elde etmek için başakta başakçık sayısının 18’den fazla ve her bir başakçıkta tane sayısının ortalama 3 adet olması arzu edilir (Knezevic ve ark., 2012). Desheva ve ark. (2018), Bulgaristan koşullarında kışlık 20 ekmeklik buğday çeşidinin agronomik karakterlerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada başakta başakçık sayısının 14-24 adet arasında değiştiğini ve başakta başakçık sayısı ile birlikte başakta tane sayısının da arttığını ve bunun da tane verimine olumlu yönde yansıdığını bildirmişlerdir. Gençtan ve Balkan (2007), Trakya Bölgesi’nde yaygın olarak yetiştirilen farklı bitki boyu ve olgunlaşma süresine sahip üç ekmeklik buğday çeşidi (Pehlivan, Flamura-85 ve Golia) ile yürütmüş oldukları çalışmada, uzun başaklı çeşitlerin başaklarında daha fazla başakçık bulunduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, başakta başakçık sayısının en fazla 16.99 adet ile Pehlivan çeşidinde belirlendiğini, bunu 15.92 adet ile aynı önemlilik grubundan Flamura-85 çeşidinin izlediğini, en az başakta başakçık sayısının ise kısa başaklı Golia çeşidinden (14.64 adet) elde edildiğini bildirmişlerdir. Egesel ve ark. (2007) tarafından Çanakkale koşullarında 19 ekmeklik buğday genotipi ile üç yıl boyunca yürütülen çalışmada genotiplerin başakta başakçık sayısı 15.3 ile 17.4 adet arasında değişim göstermiştir. İzmir koşullarında İlker ve ark. (2013) tarafından yürütülen başka bir çalışmada da buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısının 17.4-20.8 adet arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Tahıllarda başak uzunluğunun fazla olması ve başak ekseninde başakçıkların çok sık bir şekilde dizilmiş olmaması tercih edilen bir özellik olup tane dolum döneminde tanenin daha şişkin olmasına ve tane ağırlığının artmasına olanak sağlamaktadır. Bir başağın sıklığı başak eksenindeki boğum arası mesafenin uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Genellikle makarnalık buğdaylar ekmeklik buğdaylara göre daha sık başak yapısına sahiptir (Soylu, 1998). Yerel çeşitlerimizde başaklar genellikle daha seyrek ve kısadır. Modern çeşitlerde ise başaklar daha sıktır. Başağı daha

sık olan çeşitlerin yatmaya dayanımları da yüksek olmaktadır (Demir, 1983). Başakçıkların sıklığı tanenin su alma kapasitesini etkilediği için başakta çimlenmeyi de etkilemektedir. Derera (1989), başakçıkları seyrek olan genotiplerin sık olanlara göre daha hızlı ve erken kurumasından dolayı hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

Buğdayda tane verimini önemli ölçüde etkileyen başakta tane ağırlığı ile başaktaki tane sayısı arasında önemli ve olumlu bir ilişki bulunmakta, başaktaki tane ağırlığı ve tane sayısı çevresel faktörlerden ve yetiştirme koşullarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Doğan ve Yürür, 1992; Preiffer ve ark., 2001). Buğdayda önemli verim unsurları olan başakta tane sayısı ve başak tane ağırlığının yüksek olmasında özellikle başaktaki fertil başakçık sayısının önemi de fazladır. Buna bağlı olarak başak başına fertil başakçık sayısının yüksek olması tane veriminin de yüksek olmasını sağlamaktadır (Altınbaş ve Bilgen, 1993, Bilgin ve Korkut, 2005). Akkaya ve Dokuyucu (2009), Kahramanmaraş koşullarında iki yıl yürüttükleri çalışmada ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayılarını ilk yıl 27.1-51.2 adet, ikinci yıl 25.8-46.5 adet arasında belirlemişler, birinci yılda başaktaki tane sayısının ikinci yıla göre daha fazla olmasının çiçeklenmeden hemen önce yağışlardan, düşük sıcaklık ortalamalarından ve topraktaki nemin yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir. Isparta ekolojik koşullarına uygun ve yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen başka bir çalışmada başaktaki tane sayısının 16 ile 24 adet arasında değiştiği ve çeşitler arasındaki varyasyonun önemli olduğu tespit edilmiştir (Akman ve ark., 1999). Akdeniz Bölgesi şartlarında 18 ekmeklik buğday çeşidi ile yürütülen çalışmada ise başakta tane sayısının 32.7-42.3 arasında değiştiği, özellikle mayıs ayı içerisinde meydana gelen yağışların verim ve kaliteyi olumlu ve önemli bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir (Ereku ve ark., 2009). Feng ve ark. (2018), tane verimini etkileyen en önemli özelliğin başaktaki tane sayısı olduğunu ve beş ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl yürüttükleri çalışmada başakta tane sayısının ilk yıl 35.0-47.2 adet, ikinci yıl 32.1-43.6 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çoğu araştırmacı da başaktaki tane sayısı ile verim arasındaki ilişkinin olumlu-önemli olduğunu ve başaktaki tane sayısının artmasına bağlı olarak tane veriminde de artışın olabileceğini ifade etmişlerdir (Bustos ve ark., 2013; Boru ve ark., 2019; Zhang ve ark., 2019). Iğdır şartlarında 54 yerel ve 4 standart buğday çeşidiyle yürütülen bir çalışmada, tek başaktaki ortalama tane ağırlığı standart ekmeklik buğday çeşitlerinde 0.53 g ve standart makarnalık buğday çeşitlerinde 1.18 g, yerel ekmeklik çeşitlerinde 0.67 ve yerel makarnalık buğday çeşitlerinde 0.84 g olarak belirlenmiştir (Demirel, 2018). Partigöç (2009), Konya koşullarında 20 yerel ve 10 tescilli çeşit ile yürüttüğü çalışmada başakta tane ağırlığının sulu şartlarda 0.37-1.20 g, kuru şartlarda ise 0.34 ile 1.11 g aralığında değiştiğini, ayrıca sulu ve kuru koşullarda standart çeşitlerin yerel çeşitlere göre daha yüksek tane ağırlığına sahip olduğunu bildirmiştir. Zhang ve ark. (2019), 152 ekmeklik buğday genotipi ile hem kuruda hem de sulu koşullarda iki yıl yürüttükleri denemede, çeşitlerin kuruda 0.3 ile 1.1 g ve sulu da ise 0.5 ile 1.7 g aralığında başakta tane ağırlığına sahip olduklarını, kuraklık stresi nedeniyle başakta tane ağırlığında önemli azalışlar görüldüğünü ve bunun tane verimini de etkilediğini belirlemişlerdir.

Sırbistan koşullarında Knezevic ve ark. (2012) tarafından 20 buğday çeşidinde başakta tane sayısındaki değişkenliğin incelenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, bu özellik yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu, çalışmanın ilk yılında en az başakta tane sayısının Yugoslavya çeşidinde (49.15 adet), en fazla Levcanika çeşidinde (77.68 adet), ikinci yılda ise en az 59.98 adet ile yine Yugoslavya çeşidinde ve en yüksek 81.73 adet ile Tanjugovka çeşidinde belirlendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, başakta tane sayısının hem genotip hem de çevreye bağlı olarak değişim gösterdiğini vurgulamışlardır.

Kurt ve Yağdı (2013) tarafından Bursa koşullarında 22 adet ileri ekmeklik buğday hattının (*Triticum aestivum* L.) verim özellikleri yönünden incelenmesi amacıyla iki yıl yürütülen çalışmada genotiplerin başak uzunluğunun 7.4-9.6 cm, başakta başakçık sayısının 17.3-19.5 adet, başakta tane sayısının 33.1-50.4 adet, başakta tane ağırlığının ise 1.5-1.9 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, başakta tane ağırlığının dekara tane verimi üzerine en önemli etkide bulunan özellik olduğunu bildirmişlerdir.

Beyaz taneli buğdaylar genellikle kırmızı taneli buğdaylara göre hasat öncesi başakta çimlenmeye daha duyarlıdır (Gale ve Lenton, 1987; Groos ve ark., 2002; Himi ve ark., 2002). Başakta çimlenmeye dayanıklılık, kırmızı tohum rengi genine bağlanmaktadır (Lawson ve ark., 1997). Hasat öncesi çimlenme duyarlılığını perikarp renginin etkilediği, pigmentasyon eksikliği nedeniyle beyaz taneli buğdayların kırmızı tanelilere oranla çimlenmeye daha hassas olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Freed ve ark., 1976; McEwan, 1980; Wu ve Carver, 1999; Amano ve Torada, 2002; Chen ve ark., 2008). Diğer taraftan çimlenmeye dayanıklılığın kırmızı tohum kabuğu rengiyle tam bağlantılı olmadığı (Soper ve ark., 1989), kırmızı ve beyaz taneli çeşitlerin kendi aralarında dayanıklı ve hassas özellik gösterebileceği (Bhatt ve ark., 1981) bildirilmiştir. Benzer şekilde, Rasul ve ark. (2012) tarafından kırmızı ve beyaz tane rengine sahip yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin hasat öncesi çimlenme özelliklerini incelemek amacıyla Kanada’da yürütülen bir araştırmada, başakta çimlenmeye dayanıklı materyal içerisinde hem beyaz hem de kırmızı taneli genotiplerin yer aldığı belirtilmiştir.

Buğday piyasasında ekmek ve makarna açısından özellikle beyaz taneli buğdaylar tercih edilmekte, bu nedenle buğday ıslah programlarında hasat öncesi çimlenmeye tolerant beyaz taneli çeşitlerin ıslahı önemli rol oynamaktadır. Nitekim, tüketici tercihleri, daha yüksek un verimi ve daha iyi son kullanım kalitesi nedeniyle beyaz taneli buğday üretimi birçok ülkede artmaktadır (McCaig ve Depauw, 1992; Amano ve Torada 2002; Tan ve ark., 2006; Imtiaz ve ark., 2008; Ogbonnaya ve ark., 2008).

DePauw ve McCaig (1991), hem kırmızı hem de beyaz taneli buğday çeşitlerinde çimlenme direncini ve dormansiyi çeşitli analizlerle test etmiş ve bu özelliklerin oldukça kalıtsal olduğu (0.59 ile 0.9) ve fenotipik varyasyonun %44 ile %90 olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca Paterson ve Sorrells (1990), farklı buğday popülasyonlarındaki hasat öncesi çimlenme direncinin başak ve tohuma dayalı seleksiyon teknikleri kullanılarak geliştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Hasat olgunluğu döneminde uzun süreli nem veya yağmur koşulları altında, tahıl tanelerinde oluşan başakta çimlenme, buğday tanesi suyu emdiğinde ve endospermde bulunan nişasta ve proteini parçalayacak olan enzimleri ürettiğinde başlamaktadır. Enzimler, embriyonun gelişmesine yol açan şekerlerin nişastadan ve amino asitlerin proteinden ayrılmasına sebep olur. Sağlam buğdayda α -amilaz miktarı az olmasına karşın β -amilaz miktarı daha fazladır. Hasat öncesi çimlenme sonucu α -amilaz miktarı artmaktadır. Artan α -amilaz ekmek yapımı sırasında nişastayı dekstrin benzeri ürünlere dönüştürmektedir. Bunun sonucu ekmek içinin kalitesi düşmekte ve dekstrinler ekmek içinin yapışkan olmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu durum buğday ununun su kaldırma ve yoğurma suresini de azaltmaktadır (Kent ve Evers, 1994).

Alfa-amilaz, çimlenen tanede üretilen enzimlerden biridir. Her ne kadar bazı α -amilaz enzimleri, sağlıklı buğday tanelerinin embriyosunda mevcut olsa da çimlenme başladığında, embriyo ve nişastalı endosperm çevreleyen tabakalarda enzim üretimi hızlanır. Aşırı derecede çimlenme zararı görmüş bir tane, çimlenmenin ilk aşamalarında bulunan tanelerden binlerce kat enzim içerir. Alfa-amilaz, nişastayı çimlenen tanedeki şekere dönüştürür ve ekmek hamurunu yapmak için suyla karıştırıldığında, buğday unu içindeki nişasta taneciklerini de benzer şekilde bozar. Örneğin %5 kadar az çimlenmiş tahılın, %95 kadar sağlam yapılı tahıl ile karıştırıldığında tüm paçalı kabul edilemez hale getirebilmektedir (Perten, 2019).

Ekmeklik buğday ununda bulunan α -amilaz ve β -amilaz enzimlerinin etkinliği ile nişastanın viskozitesindeki azalma yönünde gerçekleşen değişme süresi, saniye (s) birimi olarak düşme sayısını vermekte, bu değer aynı zamanda undaki amilaz etkinliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Ünal, 1991).

Roozeboom ve ark. (1999), hasat öncesi çimlenme yüzdesi ile düşme sayısı (Falling Number) arasında önemli negatif korelasyon olduğunu, Trethowan (1995), düşme sayısının dormansi ve çimlenme indeksi ile önemli korelasyon gösterdiğini bildirmiştir.

Düşme sayısı değeri, buğday ununda diastatik aktiviteyi göstermektedir. Buğdayda diastatik aktivite, ekmek yapımında fermentasyon sırasında oluşan gaz miktarı, ekmeğin hacmi, iç yapısı ve kabuk rengi üzerinde etkilidir. Buğday ununda bulunan nişastanın amilaz etkisiyle viskozitesini kaybetme süresi düşme sayısını verir. Genel olarak iyi bir ekmeklik unda düşme sayısının 220-250 saniye arasında olması istenir. 150 saniyeden düşük düşme sayısı değeri yüksek amilaz aktivitesini gösterir, ekmek içi yapışkan olur. 300 saniyeden yüksek düşme sayısı ise düşük amilaz aktivitesini gösterir ve bu unlarla yapılan ekmeklerin hacmi küçük ve iç dokusu kuru olur. Ekmeklik kalitesi açısından önemli olan düşme sayısı, iklim koşullarından oldukça etkilenmektedir (Gooding ve ark., 2003). Özellikle tane dolum döneminde meydana gelen kurak ve sıcak hava düşme sayısının hızla yükselmesine ve undaki enzim aktivitesinin hızla düşmesine ve ekmeğin istenilen düzeyde kabarmamasına neden olmaktadır (Ereku ve ark., 2016). Buğdayda tane dolum dönemindeki yüksek yağışlar düşme sayısını düşürürken, sıcak ve kurak hava şartları düşme sayısını artırır (Ünal, 2002). Tane dolum dönemi boyunca meydana gelen nemli ve serin hava ya da kısa süreli yüksek sıcaklıklar

enzim aktivitesini arttırarak düşme sayısında azalmaya neden olabilmektedir (Smith ve Gooding, 1999). Buğdayda çimlenme, amilaz aktivitesinin artmasına, nişastanın parçalanıp şekere dönüşmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda unun kalitesi düşer ve koyu yüzeyli düşük hacimli ekmekler elde edilir (Bajwa ve ark., 1990).

Hasat öncesi çimlenmeyle hidrolitik enzim (özellikle α -amilaz enzimi) aktivitelerinin artmasına bağlı olarak hamur kuvveti azalmaktadır. Yağışlı hasat mevsiminin bir sonucu olarak buğdayın içinde çimlenmiş taneler görülmesi bile α -amilaz aktivitesinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Clarke ve ark., 1994; Lawson ve ark., 1997; Kottearachchi ve ark., 2006).

Özer ve ark. (2003) tarafından Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen bazı buğday ve tritikale (Tacettinbey) çeşit ve hatlarının ve bölgede yaygın olarak ekimi yapılan Adana-99, Golia ve Panda ticari çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, düşme sayısı değerlerinin 70 s (DH 4.12) ile 347 s (Golia) arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, ülkemiz buğdaylarının düşme sayılarının belirlendiği araştırmaların tamamına yakınında amilaz aktivitelerinin yetersiz olduğunu, ancak çalışmanın yürütüldüğü 2000-2001 yetiştirme yılında iklimin (hasat öncesi yağışlı ve nispi nemin yüksek) başakta çimlenmeyi teşvik edecek şekilde gerçekleştiğini, bundan dolayı bazı örneklerin düşme sayısı değerlerinin düşük (DH 4.12: 70 s, Balatilla: 98 s, Tacettinbey: 170 s) olduğunu bildirmişlerdir.

Bahar (1999), Çukurova Bölgesi'nde ticari olarak ekimi yapılan çeşitler ile farklı orijinlerden sağlanan ve bölgeye adapte olmuş yüksek verimli buğday hatlarından oluşan 15 ekmeklik ve 10 makarnalık buğday genotipi ile yürüttüğü araştırmada genotiplerin hasat öncesi çimlenmeye dayanıklılığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı, kırmızı taneli buğdayların hasat öncesi başakta çimlenmeye diğerlerine göre daha tolerant olduğunu vurgulamış, başaklanması erken olan erkenci çeşitlerin, başaklanması geç olan çeşitlere oranla hasat öncesi çimlenmeye daha duyarlı olduğu belirlemiştir. Ayrıca çimlenmeyi teşvik eden α -amilaz aktivitesini belirleyici bir unsur olan düşme sayısının hasat öncesi çimlenmeye dayanıklılıkta bir kriter olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Atlı ve ark. (1993), hasat öncesi çimlenme üzerine üretim yerinin ve Türkiye'de yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin etkisini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada 11 lokasyonda üretilen 3 kırmızı ve 2 beyaz taneli çeşide ait örneklerde düşme sayısı değerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda düşme sayısı değerine çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksiyonlarının etkisinin önemli olduğunu, kırmızı taneli çeşitlerin beyaz tanelilere göre hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu, beyaz taneli Kırac-66 çeşidinin Gerek-79 çeşidine göre daha yüksek düşme sayısı değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, ülkemizde bazı yıllarda hasat öncesi çimlenmenin ekmek kalitesi açısından sorun oluşturabileceğini, özellikle yağışın yüksek olduğu bölgelerimizde hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı çeşitlerin tavsiye edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Amaya ve Pena (1990), çimlenmeye dayanıklılığı incelemek amacıyla CIMMYT tritikale gen kaynağından sağlanan materyali kullanarak yürüttükleri çalışmada, tanelerin un verimlerinin ve gluten içeriklerinin düşük düzeyde olduğunu ve bu nedenle tanelerin ekmek yapım kalitesi bakımından uygun olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çimlenmeye dayanıklılıkta düşük α -amilaz içeren hatları seçtiklerini ve seleksiyon metodunda tam anlamıyla bir süreklilik olmaması nedeniyle ıslah edilmiş hatların sayısının az olduğunu, ayrıca kalite ıslahında sürekli muhafazayla başarıya ulaşılabileceğini belirtmişlerdir.

McCaig ve DePauw (1992), beyaz taneli buğdayların çoğu kullanım alanı bakımından aranan özelliklere sahip olduğunu, bu tip buğdayların hasat öncesi çimlenmeye duyarlı olduğunu ve bu nedenle ıslah amacının “beyaz taneli çeşitler arasında hasat öncesi çimlenmeye dayanıklı olanı bulma” olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu amaçla yaptıkları çalışmada, her iki ebeveyni de tolerant olan genotipler ile sadece bir ebeveyni tolerant olan buğday genotiplerini ve kırmızı-sert taneli “Laura” buğday çeşidini yapay yağmurlama ve çimlendirme testlerine almışlardır. Her iki ebeveyni de tolerant olan buğday genotiplerinin, sadece bir ebeveyni tolerant olan genotiplere oranla hasat öncesi çimlenmeye daha çok tolerans gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, her iki ebeveyni de hasat öncesi çimlenmeye tolerant olan genotiplerin tolerans düzeyinin, kırmızı-sert taneli “Laura” çeşidine yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Buğday genotiplerinin farklı tarihlerde başaklanmaları, çiçeklenme-olgunlaşma dönemlerinde iklim faktörlerinden etkilenmeleri açısından farklılıklar meydana getirebilmektedir (Biddulph ve ark., 2007; Munkvold ve ark., 2009). Erken başaklanma (erkencilik), tahıllarda istenilen bir özelliktir. Buğdayın büyümesi ve gelişmesi esas olarak üç grup gen tarafından kontrol edilir. Bunlar vernalizasyon gereksinimini kontrol eden genler (Vrn genleri), fotoperiyodik reaksiyonu kontrol eden genler (Ppd genleri) ve erkencilik genlerini içerir (Worland, 1996; Kosner ve Pankova, 1998). Bu genetik faktörler çevre şartlarına bağlı olarak çiçeklenme ve olgunlaşma döneminde ortaya çıkan varyasyona katkı yapmaktadır (Huang ve ark., 2018). Örneğin buğdayın vernalizasyon ihtiyacı, genotiplerin gelişme tabiatını (kışlık, yazlık veya fakültatif) kontrol etmektedir (Distelfeld ve ark., 2009). Çalışmalar, her üç grubun da buğdayın farklı ortamlara adaptasyonu üzerinde önemli sonuçları olan pleiotropik etkilere sahip olduğunu göstermektedir (Snape ve ark., 2001). Bu genler ve çevreyle olan etkileşimleri toplam vejetatif büyüme süresini ve çiçeklenmeye kadar geçen süreyi kontrol eder. Vernalizasyon genlerinin başaklanma tarihindeki varyasyonun yaklaşık %70-75’inden, Ppd genleri ve erkencilik genlerinin ise sırasıyla yaklaşık %20 ve %5’inden sorumlu olduğu bildirilmiştir (Stelmakh, 1998). Başaklanma gün sayısı, yetiştirme tekniğine, genotipe ve iklim özelliklerine bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Tahıl tarımı yapılan alanların genelinde başaklanmadan sonra yağışların azalması ile birlikte sıcaklıklar artmakta ve buna bağlı olarak geç başaklanan çeşitlerin başaklanma erime süreleri kısalmaktadır (Yağbasanlar, 1987; Genç ve ark., 1988).

Yapılan farklı çalışmalarda, buğday genotiplerinin başaklanma sürelerinin yıl ve lokasyonlara göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bayram ve Demir (2009), Sakarya koşullarında 20 ekmeklik buğday çeşidi ile 2001-2004 yılları arasında dört yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, yılların ortalaması olarak başaklanma süresinin 117-129 gün arasında değiştiğini, erkenci çeşitlerin 117 gün ile Bandırma-97, 118 gün ile Karacadağ-98 ve 119 gün ile Cumhuriyet-75 olduğunu, Momtchil ve Tahirova-2000 çeşitlerinin ise 129 gün ile en geççi çeşitler olduğunu belirlemişlerdir. Abbas ve Topal (2016), Konya kuru şartlarında 2014-2015 yetiştirme yılında 75 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttükleri çalışmada buğday genotiplerinin başaklanma süresinin 110.9-146.6 gün arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, bölgede çiçeklenme ve olum dönemi olan Mayıs-Temmuz aylarının sıcak ve kurak geçmesinin, bitkilerin hızlı oluma girmesine neden olabileceğini, özellikle de geç başaklanan genotiplerin bu durumdan daha çok etkileneceğini, daha uzun süre dormant kaldıkları için kışlık çeşitlerin, yazlık ve alternatif genotiplere göre daha geç başaklandıklarını ve tahıl ıslahında erken başaklanan ancak başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitlerin üstünde durulması gerektiği bildirmişlerdir.

Tahıllarda başaklanma-erme süresi, çok sayıda gen tarafından kontrol edilen ve çevre koşullarından etkilenen bir özelliktir (Korkut ve Bilgin, 2005). Yürütülen çalışmalarda, başaklanma-erme süresinin genotiplere ve lokasyonlara göre farklılık gösterdiği, Genç ve ark. (1987) tarafından Çukurova koşullarında yapılan bir çalışmada 37-65 gün, Aydın (1997) tarafından Tokat-Kazova koşullarında yürütülen çalışmada 45-54 gün, Singh ve ark. (1984) tarafından Hindistan'da yürütülen çalışmada 31-43 gün, Çıtak (1991) tarafından Tekirdağ koşullarında yürütülen çalışmada ise 44.50-52.25 gün arasında değiştiği görülmüştür.

Tane doldurma devresi olarak da adlandırılan başaklanma-erme süresinin uzaması taneye biriken asimilatların miktarını artırmaktadır. Erkenci çeşitler ile geççi çeşitler başaklanmadan sonra artan sıcaklıklar ve azalan yağışlar ile birbirine yakın zamanlarda hasat olgunluğuna ulaştıklarından, erkenci çeşitler geççi çeşitlere göre daha uzun tane dolum süresine sahip olmakta bu durumda taneye taşınan besin maddeleri miktarı daha fazla olmaktadır (Genç ve ark., 1986; Bilgin ve Korkut, 2005). Kırak koşullarda erken başaklanan ve başaklanma erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulmalı, ancak çok erkenci çeşitlerin ilkbahar son donlarından zarar görebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Genç ve ark., 1988). Başaklanma süresinin tane dolum süresine olumsuz yönde etkisinin olduğu (Sönmez ve ark., 1999), tane dolum süresinin ise verim ile olumlu ilişkisinin olduğu ve erken başaklanmanın verimi artırdığı (Aydın ve Katkat, 1997) bildirilmektedir.

Ezici (2019), farklı yıllarda (1931-2017 yılları arasında) tescil edilmiş 124 ekmeklik buğday çeşidini hem agro-morfolojik hem de fonksiyonel DNA markörleri ile moleküler olarak karakterize etmek amacıyla beş farklı çevrede yürüttüğü çalışmada, ortalama başaklanma süresinin 93.3-136.1 gün, ortalama başaklanma-erme süresinin ise 38.5-49.7 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı, günümüz buğday çeşitlerinde başaklanma süresinin kısalmasına rağmen başaklanma-erme

süresinin uzadığını, tane ağırlığında ve dolayısıyla verimde artışların olduğunu, bu artışın da tane dolum döneminin uzamasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmiştir.

Hasat olgunluğu döneminde yüksek yağış alan bölgeler için erkencilik bir dezavantaja dönüşebilmekte, hasat olgunluğu dönemine erken ulaşan genotiplerde iklim faktörlerinin de etkisiyle başakta çimlenme sorun teşkil edebilmektedir. Rentzsch ve ark. (2012), geç olgunlaşan genotiplerin, erken olgunlaşan genotiplerle karşılaştırıldığında hasat öncesi başakta çimlenmeye karşı daha fazla toleransa sahip olduğunu bildirmiştir.

Hucl (1995), yazlık buğday çeşitlerinde çimlenmeye dayanıklılığın ana ıslah hedefi olduğunu ve çimlenmeye dayanıklılığın geç olgunlaşma ile birlikte incelenmesini gerektiğini belirterek, Kanada Saskatoon'da yaptıkları çalışmada öncelikle çimlenmeye dayanıklılık, erkencilik ve fizyolojik olum bakımından resiprokal seleksiyon etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yürüttükleri denemelerden birinde kırmızı-sert taneli 2 yazlık buğday popülasyonundan birisinde erkenciliğin çimlenmeye dayanıklılığı azalttığını, diğer popülasyonda ise hiçbir etkide bulunmadığını belirlemişlerdir. Geç olgunlaşan beyaz taneli çeşitler ile erken olgunlaşan kırmızı taneli çeşitleri melezleyerek yürüttükleri diğer denemede ise melezler arasında çimlenmeye dayanıklılık bakımından yapılan seleksiyonda kalıtım derecesinin 0.74 olduğunu bildirmişlerdir.

Tahıllarda, boğum ve boğum aralarından oluşan önemli bir morfolojik özellik olan bitki boyu, genotiplerin yatmaya dayanıklılığını, erkenciliğini ve verim unsurlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Yeşil Devrim ile birlikte kısa boylu buğday genotiplerinin geliştirilmesi tane veriminde önemli artışlar sağlamıştır (Tang ve ark., 2009). Asimilatlar, uzun boylu çeşitlerde sap uzaması için, kısa boylularda ise daha fazla fertil kardeş oluşturmak için kullanıldığından, kısa boylu çeşitlerden daha yüksek tane verimi elde edilebilmektedir (Soylu ve Sade, 2003).

Bayram ve ark. (2017a), Türkiye ekmeklik buğday genotiplerinde tescil yılı ile bitki boyu, çim kını uzunluğu ve tane verimi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 64 ekmeklik buğday genotipi ile iki yıl yürüttükleri çalışmada, genotiplerin bitki boyunun ürün yıllarının ortalamasına göre 80.7-135.8 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. En kısa bitki boyuna Seri-82 çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi Doğankent-1 ve Orso çeşitleri izlemiştir. En uzun bitki boyu Kırac-66 çeşidinde ölçülmüş, bu çeşidi Sert Buğday ve Koca Buğday genotipleri izlemiştir. Araştırmacılar, ıslah çalışmalarının Türk ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu ile birlikte çim kınına da kısalttığını, tane verimini ise arttırdığını ifade etmiştir.

Genel olarak ıslah çalışmalarında, yatmaya dayanıklılığa katkı sağlayacağından dolayı kısa boyluluk üzerinde durulmaktadır. Kısa bitki boyuna sahip buğday çeşitleri ile yatmadan kaynaklı verim kayıpları azaltılabilir, hasat indeksinin artırılmasına ve bitkilerin azotu daha etkin kullanmalarına katkıda bulunulabilir ve sonuçta yüksek ve stabil verimler elde edilebilir (Brancourt-Hulmel ve ark., 2003). Ancak, bitki boyunda meydana gelen aşırı kısalma, makineli hasada uygunluğu azaltma, bitkide fotosentez alanını düşürme ve kırıç koşullara adaptasyonu olumsuz etkileyebilme (Akgün, 2001) yanında hasat öncesi başakta çimlenme için de bir dezavantaj

olabilmektedir. Kaliteli ve tane verimi yüksek buğday çeşitlerinde bitki boyunun yatmayacak kadar uzun olmasının da önemli bir özellik olduğunu söyleyebiliriz. Buğdayda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Çölkesen ve ark., 1993; Kün, 1996).

Bitki boyu uzunluğunu etkileyen en önemli çevresel faktör, yetiştirme sezonu boyunca bölgedeki toplam yağış miktarı ve bu yağışın aylara göre dağılımıdır. Erzurum koşullarında 25 ekmeklik buğday genotipi ile 2001-02 ve 2002-03 ürün yıllarında Çağlar ve ark. (2006) tarafından yürütülen çalışmada bölgede yağış miktarının fazla olduğu birinci yılda (499.4 mm yağış) bitkilerin daha uzun boylu (çeşitlerin ortalaması 87.7 cm) olduğu, ikinci yıl ise yağışın bir önceki yıla göre düşük (368.2 mm yağış) olması sebebiyle bitki boylarının kısa (çeşitlerin ortalaması 79.6 cm) kaldığı bildirilmiştir.

Yapılan araştırmalar azotlu gübrenin, özellikle de yatmaya neden olacak kadar fazla azot uygulamasının başakta çimlenmeyi dolaylı olarak etkileyebileceğini göstermektedir. Yatmaya dayanıksız buğday genotiplerinde başakta çimlenmenin artması, başakların nemli toprağa yakınlığından ve hava sirkülasyonunun olmaması nedeniyle kuruma hızının azalmasından kaynaklanmaktadır (Henry ve Kettlewell, 2012). Bununla birlikte, yatmaya dayanıklı genotiplerin hasat öncesi başakta çimlenme bakımından dayanıklılığı garanti etmediği de unutulmamalıdır (Zanetti ve ark., 2000).

Bazı araştırmalarda azotun olgunlaşma öncesi α -amilaz oluşumunu azalttığı da rapor edilmiştir (Kettlewell ve Cooper, 1992). Morris ve Paulsen (1985), yüksek azot oranlarının yalnızca düşük ve orta derecede dormansiye sahip buğday genotiplerinde hasat öncesi çimlenme seviyesini etkilediğini, çimlenmeye karşı direnci güçlü olan buğdayın çimlenme düzeyinin azot oranından etkilenmediğini bildirmiştir.

Bitki besin maddelerinin taneye taşınmasında önemli rolü olan üst boğum arası uzunluğu, saptaki en üst boğum ile başağın hemen altındaki boğuma kadar olan mesafeyi ifade etmektedir (Wardlaw, 1990). Buğdayda üst boğum arası, fotosentez sonucu sentezlenen bitki besin maddelerinin sapta depolanması ve başağa taşınması açısından bitki sapının diğer kısımlarına göre daha fazla öneme sahiptir (Aguado ve ark., 2000). Üst boğum arası yeşil kaldığı sürece fotosentez de devam etmektedir (Akçura ve Topal, 2006). Boğum arasının üst kısmı önemli miktarda ışık da absorbe etmekte, tane dolum dönemi boyunca özümlemeye katkı sağlamaktadır. Ekmeklik buğdaylarda üst boğum arası uzunluğunun genellikle 25-60 cm arasında olduğu bildirilmektedir (Pask ve ark., 2012). Buğdayda üst boğum arası uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu ilişki bulunmakta, ancak artan üst boğum arası uzunluğu ve boğum sayısı bitki boyunu da artıracığından yatmaya sebep olabilmektedir (Soylu ve Sade, 2003).

Buğday tanesinin içerdiği nem oranı depolama ve değirmencilik yönünden önemlidir. Ürünün uzun süreli ve sağlıklı depolanabilmesi için depo nemi ve sıcaklığının yanında tanedeki nem oranına da dikkat edilmelidir. Tanedeki nem oranının artışı, tanenin kuru madde oranını azaltmakla

birlikte tanede çimlenmeyi de teşvik ederek mantari hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olmakta, bu da uygun depolamanın yapılmasını güçleştirmekte ve ürünün ticari değerini düşürmektedir. Buğday tanesinin nem oranını hasat dönemi, yetiştirme koşulları ve hasat sonrası depolama şartları gibi özellikler etkilemektedir. Tanedeki nem içeriği genotipe, hasat mevsimindeki iklim koşullarına ve olum süresine bağlı olarak değişim gösterebilmektedir (Elgün ve ark., 1998). Özellikle buğdayın olgunluk döneminde düşen yağış miktarının fazla olduğu ürün yıllarında tane nem içeriğinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Türkiye buğdaylarında tanedeki nem oranının %8-14 arasında değiştiği bildirilmiş ve nem oranı açısından üst sınırın %14.6 olduğu belirlenmiştir (Ünal, 2002).

Tahıllarda bin tane ağırlığı kalıtsal bir özellik olmakla birlikte iklim ve toprak özellikleri yanında tane dolum dönemindeki çevre şartları, bitki başına başak sayısı ve başakta tane sayısı gibi faktörlerden etkilenmektedir (Şahin ve ark., 2004). Genetik yapı ile çevre şartlarının birlikte etkili olduğu tane ağırlığı, tane verimine direkt olarak etki eden fiziksel bir kalite kriteri olma özelliği taşımaktadır (Bouacha ve ark., 2014). Yüksek bin tane ağırlığı, tanenin endosperminin diğer kısımlara göre oranının daha fazla olduğunun göstergesidir ve bu da un verimi potansiyelinin yüksek olması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda buğdayın bin tane ağırlığı tanenin yoğunluk ve büyüklüğü ile de ilişkilidir (Özkaya ve Özkaya, 2005). Kahraman ve ark. (2008) tarafından ekmeklik buğday hatları ve Golia, Flamura-85, Kate A-1, Pehlivan, Tekirdağ, Gelibolu standart çeşitleri ile yürütülen çalışmada bin tane ağırlıkları 37.75-51.08 g arasında değişmiştir.

Buğdayda önemli bir kalite kriteri olan hektolitre ağırlığı, çevresel koşullar ve ekim zamanı (Elgün ve ark., 2012), genotip özelliği, kültürel uygulamalar, yetiştirme sürecindeki hastalık-zararlı durumu (Taghouti ve ark., 2010), tane yapısı ve homojenliği (Kılıç ve ark., 2010; Arlotti ve Silvestri, 2019) gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Taneleri temiz, sağlam, camsı ve nem oranı düşük olan buğday genotiplerinin hektolitre ağırlıkları daha yüksek olmakta (Arlotti ve Silvestri, 2019), ayrıca sert buğdaylar yumuşak buğdaylara, kısa taneli buğdaylar uzun tanelilere, ince kabuklular kalın kabuklulara ve büyük taneye sahip olanlar küçük taneli buğdaylara göre daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmaktadır (Elgün ve ark., 2001). Koca ve ark. (2011), 40 ileri ekmeklik buğday hattı ile 2008 ve 2009 yıllarında yürüttükleri araştırmada hektolitre ağırlıklarının 78.5-85.3 kg/hl arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Demir ve ark. (1999), Bornova, Menemen ve Aydın lokasyonlarında 11 adet ileri ekmeklik buğday hattı ve 4 standart çeşit ile yürüttükleri çalışmalarında, bin tane ağırlığının 36.2-51.0 g, hektolitre ağırlığının ise 81.1-85.5 kg/hl arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ekmeklik buğday hatlarının bin tane ağırlığı bakımından istenilen düzeyde olmadığı ve uygun melezleme çalışmaları ile tane iriliklerinin artırılarak un sanayii açısından arzu edilen çeşitler haline getirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Ünsal ve ark. (2020), yürüttükleri çalışmada bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlıklarının çimlenmemiş buğdayda 33.0 g ve 81.6 kg/hl iken, bu değerlerin çimlenmiş buğdayda 29.8 g ve 62.0 kg/hl'ye düştüğünü, çimlenme ile birlikte özellikle hektolitre ağırlığındaki düşüşün çok daha belirgin

olduğunu ve bu sonucun ortaya çıkmasında, çimlenme ile azalan nişasta miktarının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Buğday, beslenmede kullanılan tahıllar arasında en yüksek protein içeriğine sahip tahıl cinsidir (Peng ve ark., 2011). Ekmeklik buğday tanesindeki protein oranı, ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacmini etkileyen en önemli özelliklerden biri olarak kabul edilmektedir (Kihlberg ve ark., 2004). Protein oranı %11'in altında olan buğdaylar çoğunlukla tek başına ekmek yapımına uygun olmayıp paçal yapılarak değerlendirilir veya hayvan yemi olarak kullanılırlar. Ekmek yapımında yüksek hacim için tane protein oranının yüksek olması (>12.0) tercih edilmektedir. Ancak bisküvi gibi yumuşak buğday ürünlerinde yayılma ve gevrek tekstür ile ağızda dağılma için her ürün grubuna göre değişmekle birlikte protein oranının düşük (<10.0) ve kek ürünlerinde ise yüksek şeker ve yağ ortamında kabarma için protein oranının orta seviyede ($9-11$) olması istenmektedir (Karaduman ve ark., 2021). Tanedeki protein oranı çeşide, iklim faktörlerine, uygulanan azotlu gübre miktarına, azot uygulama dönemine ve kullanılabilir nem miktarına bağlı olarak değişebilmektedir (Rharrabti ve ark., 2001). Buğdayda, çiçeklenmeden sonraki dönemin kurak ve sıcak geçmesi tanede protein oranını artırırken tane ağırlığında azalmaya sebep olmaktadır (Panozzo ve Eagles, 2000). Özellikle tane dolum döneminde 20°C üzerindeki sıcaklıklar başakta küçük tanelerin oluşmasına ve yüksek protein konsantrasyonuna neden olur (Sofield ve ark., 1974; Godding ve ark., 2003).

Ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranının Diyarbakır şartlarında %12.7-17.3 ve Şanlıurfa şartlarında %16.9-19.4 aralığında değiştiği, Şanlıurfa lokasyonunda daha az yağış miktarı nedeniyle protein oranının yüksek ve nişasta birikiminin düşük olduğu bildirilmiştir (Karaman, 2020).

Egesel ve ark. (2009), Çanakkale koşullarında 10 adet ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl yürüttükleri çalışmalarında, ikinci yılda (%12.4) ilk yıla (%11.4) göre daha yüksek protein elde etmişler, denemenin ikinci yılında yüksek sıcaklık ve düşük yağış miktarından kaynaklı karbonhidrat sentezinin azalmasıyla protein oranının artmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Bulut (2012), çiçeklenme sonrasındaki olum dönemlerinde yaşanan yüksek sıcaklığın ve yetersiz yağışların protein oranında artışa neden olabileceğini bildirmiştir.

Sedimentasyon değeri, gluten miktar ve kalitesinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntem olup gluten kalitesi aynı olan buğdayların protein miktarının tahmin edilmesine de olanak sağlar (Zeleny, 1971; Atlı, 1987; Elgün ve ark., 2001). Sedimentasyon değeri unun son ürün yapım kalitesi ile yakından ilgili olan gluteninlerin şişmesi ile ilişkilidir (Ünal, 1991; Eckert ve ark., 1993). Bu nedenle kaliteli buğday unlarının Zeleny sedimentasyon değeri daha yüksek çıkmaktadır (Özkaya ve Kahveci, 1990; Köksel ve ark., 2000; Atlı ve Koçak, 2004). Bu değerin yüksek olması özün (gluten) iyi su tuttuğunu ve bunlardan yapılan ekmeklerin hacimlerinin yüksek olduğunu gösterir (Elgün ve ark., 2001). Zeleny sedimentasyon değeri, un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanan süspansiyon içinde belirli bir süre sonunda çöken un zerreciklerinin hacmini ifade eder (Bulut, 2012). Sedimentasyon değerinin iklim faktörlerinden önemli ölçüde etkilendiğine, ancak bu değerin kalıtımın etkisi altında

olduğuna ve genotipe bağlı olarak farklılıklar gösterebileceğine de dikkat çekilmektedir (Atlı ve Koçak, 2004). Şahin ve ark. (2016), Konya şartlarında 18 çeşitle dört yıl süreyle yürüttükleri çalışmada çeşitlerin ortalama Zeleny sedimantasyon değerinin 39.4 ml olduğunu, Kate A-1 çeşidinin 29.6 ml ile en düşük değere, Gün-91 çeşidinin 48.6 ml ile en yüksek değere sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Buğday ununun su emilimi, protein kalitesi ve miktarından, nişasta hasarından ve nişasta olmayan karbonhidratlardan etkilenir (Finney ve ark., 1987). Dexter ve ark. (1994), durum buğdayında su emilimini, gelişme süresini ve stabiliteyi etkileyen en önemli faktörün nişasta hasarı olduğunu bildirmiştir. Normalde ekmeklik buğdaylarda yüksek hamur verimi için yüksek su emme arzu edilir. Ancak yumuşak kırmızı kışlık buğdaylarda, daha düşük su emme tercih edilmesine rağmen hasat öncesi başakta çimlenme, bu buğdaylarda su emilimini kabul edilemez bir seviyeye düşürebilir. Nitekim, %52'nin altındaki herhangi bir su emilimi, kraker veya hamur işi unları gibi yumuşak kırmızı kışlık buğdaylar ürünleri için optimal seviyenin altındadır (Souza ve Andrews, 2006). Johansson (2003), hem genotipin hem de çevrenin un kalitesinde rol oynayan nişasta ve protein kalitesini etkilediğini bildirmiştir.

Tane sertliği, ekmeklik buğdayın un verimini ve kalitesini belirleyen önemli bir özelliktir. Buğdayda tane sertliğinin genetik yapıya bağlı olduğu ve endospermdeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantıların bir sonucu olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir. Sert tane yapısına sahip buğdaylar ile yumuşak tane yapısına sahip buğdaylar arasında gerek öğütme gerekse kullanım özellikleri bakımından farklılıklar mevcuttur. Ekmeklik buğdaylarda sertlik arttıkça ekmekçilik özellikleri de olumlu yönde gelişmekte, ekmeklik un üretiminde daha çok sert buğdaylar tercih edilmektedir. Çünkü bu buğdayların protein miktarı fazladır ve gluten yapısı ekmek yapımına daha uygundur (Özkaya ve Özkaya, 2005). Sert buğdaylarda kabuk/endosperm ayrışımı, dolayısıyla un verimi yüksektir. Unu, elde kaba ve pürüzlü his bırakan, akıcı, kolay elenebilen ve düzgün şekilli tanecikleri içerir (Elgün ve ark., 2012). Buna karşılık yumuşak dane yapısına sahip buğday genotiplerinin sert tanelilere göre daha az protein içerdiği ve kraker, kek gibi mamullerin üretimine daha uygun oldukları bilinmektedir (May ve ark., 1989). Buğdayın una işlenmesi esnasında sert buğdaylarda nişasta zedelenmesi fazla olmaktadır. Bu da fırıncılar tarafından istenen bir özelliktir. Zedelenmiş nişastası fazla olan unlar, hamura işleme esnasında daha fazla su kaldırma kapasitesine sahip olmaktadır (Khan ve Shewry, 2009). Hasat öncesi çimlenme, buğdayın tane sertliğini azaltmaktadır. Çimlenmiş buğdaydan elde edilen un, daha koyu renkte olduğundan son kullanıcılar tarafından tercih edilmemektedir. Ayrıca, bu tür unlardan elde edilen ekmek hamuru yapışkan bir kıvamda olmakta ve bu da son ürünün dilimlenmesini zorlaştırmaktadır (Dziki ve Laskowski, 2010).

Kaplan Evlice ve ark. (2016) tarafından 2010-2011 yetiştirme yılında, altı farklı bölgede üretilen ekmeklik buğdayların bazı kalite değerklerinin ve bu değerkler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürütölen çalışmada, incelenen ekmeklik buğdayların SKCS sertlik

değerlerinin %6.5-87.4 arasında değiştiği ve genotiplerin sertlik değeri bakımından önemli bir varyasyon gösterdiği bildirilmiştir.

Barnard ve ark. (2005), sera şartlarında yürüttükleri çalışmalarında tane özelliklerinin buğdayda çimlenme üzerindeki etkilerini araştırmış ve çimlenme direnci ile tane sertliği, başak başına tane sayısı ve tohum çapı arasında önemli korelasyon olduğunu, ayrıca başakta çimlenme direncinin tanenin protein içeriği ile de pozitif yönde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Hasat öncesi çimlenmeye yüksek tolerans, tohumun su alım hızı, dormansi seviyesi ve çimlenme sırasında depo bileşiklerini yeniden tahsis etme yeteneği ile doğrudan bağlantılıdır (Emebiri ve ark., 2010; Martynov ve Dobrotvorskaya, 2012; Zhang ve ark., 2014). Ancak, kantitatif kalıtımı (Fofana ve ark., 2008) ve çevre şartlarının etkisi (Basso ve ark., 2006) nedeniyle hasat öncesi çimlenmeye toleranslı bitkilerin seçimi zordur. Humphreys ve Noll (2002), buğday genotiplerinde hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklılığın belirlenebilmesi için yapılacak çalışmaların hem tarla hem de kontrollü iklim koşullarında yürütülmesinin daha güvenilir sonuçlara ulaştıracağını bildirmiştir.

Başakta çimlenmeyi değerlendirmenin ana yöntemlerinden biri, hassas genotiplerin çimlenmesine izin vermek için başakların suya batırıldığı ve belirli bir süre ıslak tutulduğu tarla koşullarını simüle eden geleneksel testtir. Çimlenme için analiz, buğday yetiştirme koşulları simüle edilerek, başaklar kontrollü ortamlarda yapay yağışa maruz bırakılarak gerçekleştirilir. Bu tür yapay yağış denemeleri, çok sayıda genotipin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve başakta çimlenmeye dayanıksız olanların elenmesi için kullanılabilir (Basso ve ark., 2006; Franco ve ark., 2009). Başak ıslatma testinin buğday çeşitlerinin başakta çimlenme direncini değerlendirmede güvenilir ve etkili bir yöntem olduğu bildirilmektedir (DePauw ve McCaig, 1991; Mares, 1989).

Yağmur simülatörleriyle başakta çimlenme değerlendirmelerindeki sürenin yapılan çalışmalarda farklılık gösterdiği, toplam ıslatma süresinin bazı araştırmalarda 60 saat (Franco ve ark., 2009; Gavazza ve ark., 2012), bazılarında 96 saat (Shorter ve ark., 2005) ve bazı araştırmalarda da 120 saate kadar (Singh ve ark., 2014) çıktığı görülmüştür. Görsel değerlendirmede çimlenen tane sayısını belirlemek için 1'den 9'a kadar bir derecelendirme ölçeği kullanılabilir (Rasul ve ark., 2009). Hasat öncesi çimlenmeye tolerans aynı zamanda, çimlenmiş tanelerin sayılmasıyla elde edilen, başaktaki çimlenmiş tanelerin yüzdesi (Kulwal ve ark., 2010) ve düşme sayısı ile ifade edilen α -amilaz aktivitesinin ölçümü ile de belirlenebilir (Gooding ve ark., 2012).

Pagliosa ve ark. (2014), dört buğday çeşidi (Frontana, IPR Catuara, Quartzo ve BRS 220) ile yürüttükleri çalışmada ıslah programlarında üstün genotiplerin seçimine yardımcı olabilmek için, buğday tanelerinin çimlenmeye karşı direncindeki genotipik farklılıkları tespit etmeyi, çimlenmeyi teşvik etmek için farklı yöntemlerin etkinliğini değerlendirmeyi ve tekrarlanabilirlik tahminlerini kullanarak buğday tanelerinin çimlenme yüzdesinin yeterli değerlendirmesi için gerekli minimum başak sayısını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacılar, başaklarda çimlenmeyi teşvik etmek için suya daldırma yönteminin genotiplerin tanımlanmasında en etkili yöntem olduğunu, bu amaçla ıslah

programlarında güvenle kullanılabileceğini, başakta çimlenen tane yüzdesini %99 güvenle tahmin etmek için ise en az 11 başağın gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Rajaram ve ark. (2006), yüksek yağış alan Toluca'da (Meksika) 250 ekmeklik buğday genotipini incelemiş ve hasat öncesi başakta çimlenmeye yüksek toleranslı 22 genotip tespit etmiştir. Nourinia (2001), sisleme sulama koşullarında 242 ileri ekmeklik buğday hattını değerlendirmiş ve hasat öncesi başakta çimlenmeye toleranslı 53 genotip seçmiştir. Ayrıca, başakta çimlenmeye tolerans açısından 224 doubled haploid (DH) hattı taramış ve genotipleri başakta çimlenmeye duyarlı ve toleranslı olarak sınıflandırmıştır.

Upadhyay ve ark. (1988), tarla ve kontrollü sera koşullarında buğday genotiplerinin hasat öncesi çimlenmeye dayanıklılığını belirlemek amacıyla beyaz taneli Clark's Cream, KS75216, White Chief ve kırmızı taneli Eagle, Newton, Parker 76 çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada, yapay yağmurlamadan sonra çimlenme, α -amilaz aktivitesi, GA ve ABA'ya tepki açısından genotipler arasında önemli ölçüde farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çimlenmeye en duyarlı genotipin KS75216 olduğunu, çimlenmeye en dayanıklı iki genotip olarak belirledikleri Clark's Cream ve Eagle çeşitlerinin ise her iki koşulda da en düşük α -amilaz aktivitesine sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Ji ve ark. (2018), hasat öncesi başakta çimlenmeye dirençli çeşitleri belirlemek ve çimlenme direnciyle ilişkili tane özelliklerini araştırmak amacıyla ABD'nin kuzeydoğu bölgesine adapte olmuş 166 yazlık buğday çeşidini 2015, 2016 ve 2017 yıllarında üç yıl süreyle taramışlardır. Bu amaçla buğday çeşitleri hasat dönemine geldiğinde hem tarla koşullarında yağış simülasyonu hem de kontrollü koşullarda başak ıslatma testi ile çeşitlerin başakta çimlenmeye direncini belirlemişlerdir. Tarlada ıslatma yapılan çeşitlerin ortalama hektolitreye ağırlığı ve tane ağırlığı sırasıyla 77.0 kg/hl ve 33.7 mg olurken, normal şartlarda yetiştirilen çeşitlerin ortalama hektolitreye ağırlığı 82.2 kg/hl ve tane ağırlığı ise 40.0 mg olarak belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, çimlenme koşullarında kılçıklı çeşitlerin kılçıksız çeşitlere göre önemli ölçüde ($p<0.05$) daha düşük bir ortalama düşme sayısı sergilediklerini vurgulamışlardır. Araştırmacılar, çalışma sonucunda çeşitlerden sadece beşinin (McCormick, Pur 05247, KWS 026, B 08-91990 ve VA 08 MAS-369) her iki koşulda da yüksek düşme sayısı sergilediğini ve bu çeşitlerin başakta çimlenmeye karşı potansiyel genetik dirence sahip olabileceklerini bildirmişlerdir.

Mares (1993), buğdayda hasat olgunluğu döneminden önce gerçekleşen yağışlara bağlı olarak genellikle çok az çimlenmenin görülebildiğini veya çimlenmenin hiç olmadığını, ancak bu durumun buğday genotiplerinin hasat olgunluğu dönemindeki yağışlara karşı daha duyarlı olmasına sebep olabileceğini bildirmiştir. Avustralya'da, hasat olgunluğundan önceki 10-20 gün içerisinde düşen toplam yağış miktarı ile hasat öncesi başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, hasat olgunluğu döneminde başakların standart bir ıslatma işlemine tabi tutulduğunda, hasat olgunluğu öncesi düşen yağış miktarıyla başakta çimlenme oranı arasında önemli bir pozitif korelasyonun olduğu tespit edilmiştir (Mares ve Mrva, 2014).

Hasat öncesi başakta çimlenme, genotip özellikleri yanında tanenin olgunlaşma dönemindeki yağış, sıcaklık, nem gibi çevresel faktörler ve biyotik-abiyotik stres faktörleri tarafından da etkilendiğinden karmaşık bir durumdur. Çimlenme direncine ilişkin genetik bileşenlerin kalıtımının, klasik Mendel ve moleküler yaklaşımlar kullanılarak incelendiği çalışmalarda araştırmacılar tohum dormansisi ve başakta çimlenme direncinin iki veya daha fazla bağımsız gen tarafından düzenlendiğini bildirmiştir (Mares, 1996; Lawson ve ark., 1997). Bu, çeşitli haritalama popülasyonları ve hasat öncesi çimlenme için farklı fenotipleme yöntemleri kullanılarak buğdayın 21 kromozomunun tamamında çimlenme direncine yönelik QTL'leri/genleri tespit eden önceki çalışmaların bulgularıyla da desteklenmektedir (Mohan ve ark., 2009; Kulwal ve ark., 2010). Kantitatif kalıtıma sahip olduğundan ve çevreden önemli oranda etkilendiğinden dolayı hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklılık için seleksiyon yapmak ıslahçılar için oldukça zor ve zahmetlidir (Zanetti ve ark., 2000; Mares ve ark., 2005). Bu nedenle, bu özelliğin moleküler markör destekli seleksiyon için önemli bir konu olabileceği söylenebilir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Yer ve Yıllar

Bu araştırma, Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (MAEM) deneme alanı, kalite laboratuvarı ve iklimlendirme odası ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM) Bitkisel Gıdalar Araştırma Merkezi laboratuvarlarında 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme yıllarında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Genotipler

Araştırmada materyal olarak Çizelge 3.1’de bazı özellikleri sunulan, yurt içi veya yurt dışındaki kurumlarca geliştirilmiş, farklı gelişme tabiatına ve tane rengine sahip çeşitler ve çeşit olma vasfına sahip ileri kademe hatlardan oluşan toplam 144 ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden 48’i ülkemizde tescilli ekmeklik buğday çeşitlerinden oluşmuştur. Kontrol çeşitleri olarak daha önce yürütülen çalışmalarda hasat öncesi başakta çimlenmeye toleranslı olduğu bildirilen ABD orijinli ve beyaz taneli Clark’s Cream (Upadhyay ve ark., 1988; Wigen, 2022) ile orta derece toleranslı Avustralya orijinli, beyaz taneli Halberd (Mrva ve Mares, 2001; Zhang ve ark., 2008) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan genotiplerin 94’ünü ise MAEM Serin İklim Tahılları Şubesi’nde yürütülen ıslah çalışmaları kapsamında geliştirilmiş, pedigrileri ve bazı özellikleri Çizelge 3.1’de sunulan, verim denemesi aşamasındaki ileri kademe ekmeklik buğday hatları oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılan genotipler 2019-2020 yetiştirme sezonunda Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında, genotipler arasındaki varyasyonları en aza indirebilmek ve aynı yaşta tohum elde etmek amacıyla standart yetiştirme teknikleri uygulanarak yetiştirilmiştir.

2020-21 yetiştirme sezonu ekim işleminden önce bütün genotiplere ait tohumluklar temizlenip 2 mm çapında elekten geçirildikten sonra taneler içerisinden zarar görmüş veya hastalıklı olanlar da gözlemlenerek ayrılmış ve çalışma kapsamındaki denemelerde bu tohum kaynağı kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotipleri

No	Çeşit adı	Çeşit sahibi kuruluş	Tane rengi	Gelişme tabiatı	Kılçık durumu
1	Acar	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
2	Adalı	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
3	Adana-99	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
4	Alada	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
5	Altınbaşak	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
6	Altundane	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
7	Altuğ	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
8	Arifbey	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
9	Bandırma-97	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
10	Basribey-95	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
11	Bereket	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
12	Beşköprü	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
13	Bezostaja-1	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
14	Cemre	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
15	Ceyhan-99	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
16	Çıfçıklı	Ekiz Tohumculuk	Beyaz	Alternatif	Kılçıksız
17	Dinç	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
18	Doğankent-1	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
19	Efe	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
20	Esperia	Tasaco Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
21	Gökkan	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
22	Halis	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
23	Kaan	Trakya Tarım ve Veterinerlik Tic. Ltd. Şti.	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
24	Karatopak	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
25	Kate A-1	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
26	Kaynarca	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
27	Kırkpınar-79	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
28	Meltem	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
29	Mirsa	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
30	Momtchil	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
31	Nevzatbey	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Kışlık	Kılçıksız
32	Nurkent	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
33	Nusrat	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
34	Pamukova-97	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
35	Pandas	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
36	Pehlivan	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
37	Prostor	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
38	Rumeli	Trakya Tarım ve Veterinerlik Tic. Ltd. Şti.	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
39	Saban	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
40	Seri-2013	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
41	Seri-82	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
42	Tahirova-2000	Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
43	Tekin	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
44	Yakamoz	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
45	Yörük	Ekiz Tohumculuk	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
46	Yunus	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
47	Ziyabey-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
48	Zümrüt	Ekiz Tohumculuk	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
49	Clark's Cream	ABD	Beyaz	Kışlık	Kılçıksız
50	Halberd	Avustralya	Beyaz	Yazlık	Kılçıksız

Çizelge 3.1. (devam)

No	Pedigri	Tane rengi	Gelişme tabiatı	Kılçık durumu
51	ND643/2*WBLL1/2*BAJ #1/3/PRL/2*PASTOR*2//FH6-1-7	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
52	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP152*2//TECUE #1	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
53	D67.2/PARANA 66.270//AE.SUARROSA (320)/3/CUNNINGHAM/4/PASTOR/SLVS/5/SUNCO/2*PASTOR//EXCALIBUR/6/MTRWA92. 161/PRINIA/5/SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
54	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2//PVN/4/SUP152/BAJ #1	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
55	SAUAL/YANAC//SAUAL/3/2*KFA/2*KACHU	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
56	WBLL1/FRET2//PASTOR*2/3/MURGA/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBLL1*2/KURUK U/4/WBLL1*2/BRAMBLING	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
57	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/CROSBILL #1/5/BECARD/6/KFA/2*KACHU	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
58	BAVIS/8/BOW/VEE/5/ND/VG9144//KAL/BB/3/YACO/4/CHIL/6/CASKOR/3/CROC_1/AE.SQU ARROSA (224)//OPATA/7/PASTOR//MILAN/KAUZ/3/BAV92	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
59	BITOP//Tahirova-2000*2//Superzlatna	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
60	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE/BUC*2/7/MUU/5/WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/K AUZ*2/TRAP//KAUZ/6/WBLL1*2/SHAMA	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
61	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
62	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ*2/5/CHUANMAI 32*2/6/KINGBIRD #1//INQALAB 91*2/TUKURU	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
63	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
64	BITOP/Ceyhan-99//Basribey	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
65	KAKLIÇ 88/37TSI/VEE "S"//SERI-82	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
66	BITOP/3/BEZOSTAJA-1//MV-17/UNK	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
67	WEEBILL1/BLUEGIL-2//TX96V2427/3/PAMUKOVA-97	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
68	F/S//Bez/Sbosna//Litera	Kırmızı	Kışlık	Kılçıksız
69	MILAN/S87230//BABAX/3/ADANA 99	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
70	KAKLIÇ 88/KARATOPAK	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
71	BITOP/Ceyhan-99	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
72	Katea I / Esperia	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
73	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
74	MTRWA92.161/PRINIA/5/SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92/6/CO980862/LAKIN	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
75	B1551-WH/KS94U326/3/F10S-1//STOZHER/KARL/4/F10S-1//STOZHER/KARL	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
76	ART/5/VORONA/PARUS//HATUSHA/3/LUT112/4/PEHL//RPB8-68//CHRC	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
77	MV C410-90/GKKALAKA//MVC410-90/FTM/3/RENASANS	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
78	MV12-08/Osmaniyem	Beyaz	Kışlık	Kılçıklı
79	QT6422/GALİL	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
80	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/CARC/3/ATTILA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
81	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//KARATOPAK	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
82	BEZOSTAJA-1//MV-17/UNK/3/PAMUKOVA 97	Beyaz	Kışlık	Kılçıklı
83	DARİEL// TNMU/MILAN	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
84	DOVE/TSI/5/GV/4/D6301/NAI//WRM/3/SNO*3/CHR/6/KARATOPAK	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
85	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
86	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
87	VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERKUT/5/PFAU/MILAN	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
88	CEYHAN 99/3/TSI/VEE "S"//SERI-82/SEYHAN*95	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
89	RL6043/4*NAC//KARATOPAK	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
90	TRCH/SRTU//KACHU*2/3/KINGBIRD #1	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
91	KARATOPAK/5/THB//MAYA/NAC/3/RABE/4/MILAN	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
92	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
93	PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/SOKOLL/WBLL1/4/HUW234+LR34/PRINIA//PBW343*2/KUKU NA/3/ROLF07/5/WHEAR/SOKOLL	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
94	KACHU/SAUAL*2/5/SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD*2/4/KIRITATI	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
95	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/KACHU #1	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
96	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
97	METSO/CHINESE 166 (İÇERDİĞİ GEN YR-1)	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
98	WBLL1/FRET2//PASTOR*2/3/MURGA/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBLL1*2/KURUK U/4/WBLL1*2/BRAMBLING	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı

Çizelge 3.1. (devam)

No	Pedigri	Tane rengi	Gelişme tabiatı	Kılçık durumu
99	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001/BRAMBLING*2/5/UP2338*2/SHAMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
100	WBL1/3/STAR//KAUZ/STAR/4/BAV92/RAYON/5/TRAP#1/BOW/3/VEE/PJN//2*TUI/4/BAV92/RAYON*2/8/TACUPETO F2001/6/CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/PASTOR/7/ROLF07	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
101	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL/6/4WON-IR-257/5/YMH/HYS//HYS/TUR3055/3/DGA/4/VPM/MOS	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
102	PREMIO//SOKOLL/WBL1	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
103	Adana99*4/70711	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
104	MOMTCHILL/5/PFAU/MILAN//FISCAL/3/VORB/4/MUTUS	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
105	BERKUT/MURGA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
106	BEZOSTAJA-1//MV-17/UNK /3/Mv 16-85 / Sturdy // Prysya	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
107	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
108	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
109	LIBERTA/4*Osmaniyem	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
110	OSMANGAZI*2/4/COLIBRE//09344/AU/3/SDV1/5/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
111	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/BEZOSTAJA-1//MV-17/UNK	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
112	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/Vratsa/Kate (8)*2//WU GENG8028	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
113	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/Vratsa/Kate (8)*2//WU GENG8034	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
114	RL6043/4*NAC/3/Vratsa/Kate (8)*2//WU GENG8025	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
115	CHIL/PRL//2004/3/Momtchil/4/ALDANE	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
116	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
117	96062G5-101/Espesia/5/ALBATROS/3/TSI/VEE'S'// BOBWHITE#4/Aldane	Kırmızı	Kışlık	Kılçıklı
118	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK(KENDİLENMİŞ)	Kırmızı	Yazlık	Kılçıksız
119	BEŞKÖPRÜ*2/STAR	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
120	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
121	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	Beyaz	Alternatif	Kılçıksız
122	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
123	ALİBEY/KARATOPAK/3/KIRITATI/WBL1//FRANCOLIN #1	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
124	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBL1*2/KURUKU/4/WBL1*2/BRAMBLING	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
125	TSI/VEE "S"//SERI-82/4/KACHU #1//WBL1*2/KUKUNA/3/BRBT1*2/KIRITATI	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
126	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ/6/KONYA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
127	ESAUL/3/KATE A-1*2//CHIL/CHUM19	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
128	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBL1*2/KURUKU/4/WBL1*2/BRAMBLING	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
129	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
130	OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR/3/JAGGER/ITIJ	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
131	BW39405/MCGILL//NE10478	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
132	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A*HVA114/W3416	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
133	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ/6/KONYA	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
134	KATE A-1*2//CHIL/CHUM18 /3/JAGGER/ITIJ	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
135	KATE A-1*2//CHIL/CHUM18 /3/MAİM 2012 B-26	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
136	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427/7/ATTILA/3*BCN*2//BAV92/7/MILAN/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
137	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
138	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/BANDIRMA 99/6/ADANA 100	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
139	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/BANDIRMA 99/6/ADANA 101	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
140	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/KINGBIRD#1/5/KACHU/KINDE/6/SHORTENED SR26 TRANSLOCATION//WBL1*2/BRAMBLING/3/VILLA JUAREZ F2009	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
141	KUTZ*2//KFA/2*KACHU	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
142	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/Vratsa/Kate (8)*2//WU GENG8042	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
143	Adana99*4/70711	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
144	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/ (3)MILAN/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı

Çalışmanın ilk yılında denemeye alınan 144 genotip arasından başakta çimlenme oranlarına göre, ikinci yıl denemesinde kullanılmak üzere 49 genotip seçilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. İkinci yıl (2021-22 yetiştirme yılı) denemeleri için seçilen ekmeklik buğday genotipleri

No	Genotip	Genotip no (2020-21)	Tane rengi	Gelişme tabiatı	Kılçık durumu
1	Altındane	6	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
2	Altuğ	7	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
3	Çıfçıklı	16	Beyaz	Alternatif	Kılçıksız
4	Dinç	17	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
5	Efe	19	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
6	Gökkan	21	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
7	Halis	22	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
8	Karatopak	24	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
9	Meltem	28	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
10	Mirsa	29	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
11	Pandas	35	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
12	Seri-2013	40	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
13	Tahirova-2000	42	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
14	Clark's Cream	49	Beyaz	Kışlık	Kılçıksız
15	Halberd	50	Beyaz	Yazlık	Kılçıksız
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP152*2/TECUE #1	52	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2//PVN/4/SUP152/BAJ #1	54	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/CROSBILL #1/5/BECARD/6/KFA/2*KACHU	57	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE/BUC*2/7/MUU/5/WBLL1 *2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/6/WBLL1*2/SHAMA	60	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK	61	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey	63	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/CARC/3/ATTILA	80	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//KARATOPAK	81	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
24	DARIEL// TNMU/MILAN	83	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	85	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	86	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	92	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/KACHU #1	95	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	96	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001/BRAMBLING*2/5/UP2338*2/SH AMA/3/MILAN/KAUZ//CHIL/CHUM18/4/UP2338*2/SHAMA	99	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL/6/4WON-IR- 257/5/YMH/HYS//HYS/TUR3055/3/DGA/4/VPM/MOS	101	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	102	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
33	Adana99*4/70711	103	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	108	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	116	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	120	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	122	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/WBLL1*2/KURUKU/4/WB LL1*2/BRAMBLING	124	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	129	Kırmızı	Alternatif	Kılçıksız
40	BW39405/MCGILL//NE10478	131	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A*HVA114/W3416	132	Kırmızı	Yazlık	Kılçıklı
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ/ 6/KONYA	133	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427/7/ATTILA/3*BCN*2//B AV92/7/MILAN/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ	136	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	137	Kırmızı	Alternatif	Kılçıklı
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/ BANDIRMA 99/6/ADANA 100 SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/KINGBIRD#1/5/KACHU/KIN DE/6/SHORTENED SR26	138	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
46	TRANSLLOCATION//WBLL1*2/BRAMBLING/3/VILLA JUAREZ F2009	140	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/Vratsa/Kate (8)*2//WU GENG8042	142	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/ (3)/MILAN/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ	144	Beyaz	Alternatif	Kılçıklı
49	Özkan	-	Beyaz	Yazlık	Kılçıklı

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprağın 0-20 cm derinliğinden ekim öncesi numune alınarak analiz yapılmış ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Tekstür sınıfı	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)	Kireç (%)	Organik madde (%)	Toplam tuz (%)	pH
Killi	91.76	3.43	12.83	1.79	0.028	7.85

*Analizler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Toprak Analiz laboratuvarında yapılmıştır.

Analiz sonuçları deneme topraklarının tekstür sınıfının killi, organik madde ve fosfor oranının az, reaksiyonunun hafif alkalın, tuz oranının düşük, orta kireçli ve potasyum yönünden ise zengin olduğunu göstermiştir (Ülgen ve Yurtsever, 1995) (Çizelge 3.3).

3.1.4. Deneme Yerinin İklim Koşulları

Sakarya ilinin, tarla denemelerinin yürütüldüğü dönemleri kapsayan 2020-21 ve 2021-22 yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem ile aylara göre minimum ve maksimum sıcaklık verileri Çizelge 3.4'te gösterilmiştir.

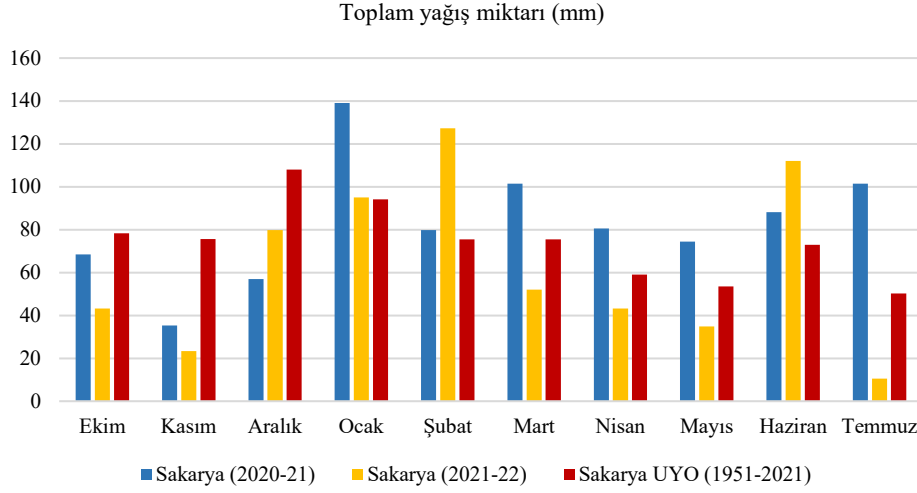
Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Sakarya'nın iklimi hem Marmara Bölgesi iklimi hem de Karadeniz iklimi özelliklerini taşır. Sakarya, nemli bir havaya ve ılıman iklime sahiptir. Yazları sıcak ve yağmurlu, kışları ılık ve yağışlıdır. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının enlem derecesi 40°43', boylam derecesi 30°22' olup deniz seviyesinden yüksekliği 35 m'dir.

Çizelge 3.4. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait bazı iklim verileri*

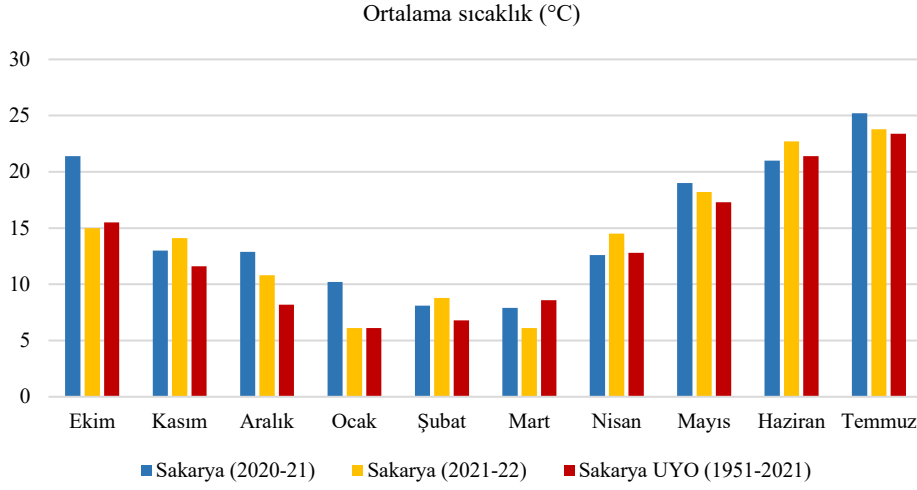
Aylar	Toplam yağış (mm)			Ortalama sıcaklık (°C)			Ortalama nispi nem (%)			Minimum sıcaklık (°C)		Maksimum sıcaklık (°C)	
	2020-21	2021-22	UYO**	2020-21	2021-22	UYO	2020-21	2021-22	UYO	2020-21	2021-22	2020-21	2021-22
Ekim	68.4	43.2	78.3	21.4	15.0	15.5	66.2	78.3	76.7	17.1	10.8	27.9	20.8
Kasım	35.3	23.4	75.6	13.0	14.1	11.6	72.2	72.1	75.1	9.3	10.1	18.0	19.7
Aralık	56.9	79.8	108.0	12.9	10.8	8.2	70.7	67.6	73.4	10.1	8.1	16.6	14.3
Ocak	139.0	95.0	94.2	10.2	6.1	6.1	63.8	73.2	74.4	7.4	3.7	14.1	9.6
Şubat	79.8	127.2	75.4	8.1	8.8	6.8	70.9	68.7	73.2	4.0	5.6	12.9	12.9
Mart	101.4	52.1	75.4	7.9	6.1	8.6	73.3	71.1	72.4	4.2	2.7	13.0	10.7
Nisan	80.6	43.2	59.1	12.6	14.5	12.8	71.9	64.6	70.9	8.4	9.4	18.0	20.9
Mayıs	74.4	34.8	53.5	19.0	18.2	17.3	62.9	62.2	71.3	13.3	12.0	26.0	25.4
Haziran	88.1	112.1	72.9	21.0	22.7	21.4	73.0	71.8	69.6	16.1	18.6	26.6	27.9
Temmuz	101.5	10.5	50.2	25.2	23.8	23.4	72.5	68.7	70.8	20.6	18.0	30.8	29.8
Toplam	825.4	621.3	742.6										
Ortalama				15.1	14.0	13.2	69.7	69.8	72.8				

*Sakarya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

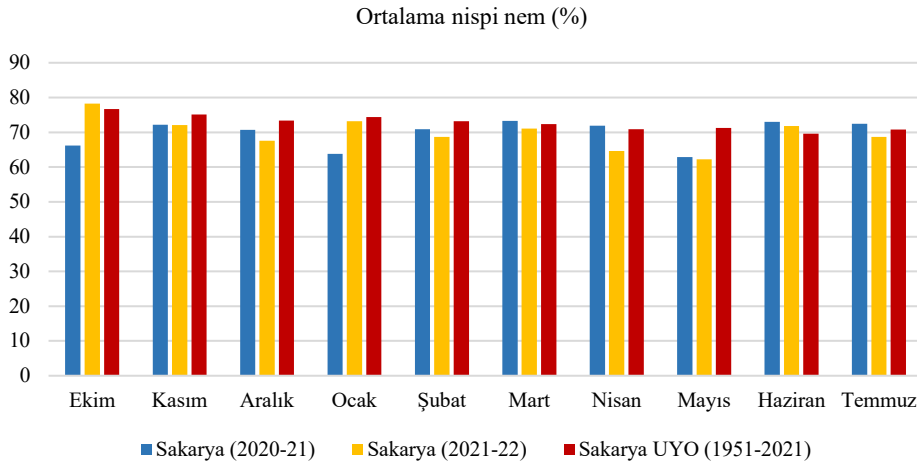
** Uzun yıllar ortalaması



Şekil 3.1. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait toplam yağış miktarları



Şekil 3.2. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait ortalama sıcaklıkları



Şekil 3.3. Sakarya ilinin araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1951-2021) ait ortalama nispi nem değerleri

Sakarya iline ait uzun yıllar ortalaması toplam yağış miktarı 742.6 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2020-21 ve 2021-22 buğday yetiştirme sezonlarına ait toplam yağış miktarları sırasıyla 825.4 ve 621.3 mm olmuştur. 2020-21 yetiştirme yılında yağış miktarı uzun yıllara göre yüksek olmuş, özellikle temmuz ayında alınan yüksek yağış (101.5 mm) MAEM deneme alanındaki ıslah materyalinde ve çiftçi tarlalarında beyaz taneli hassas genotiplerde önemli ölçüde başakta çimlenmeye sebep olmuş, hatta kırmızı taneli genotiplerde bile yüksek oranda çimlenme görülmüştür (Çizelge 3.4, Şekil 3.1).

Sakarya'da uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 13.2 °C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü yetiştirme yılları, uzun yıllar ortalamasına göre biraz daha sıcak geçmiş, 2020-21 yetiştirme yılında sıcaklık ortalaması 15.1 °C, 2021-22 yetiştirme yılında ise 14.0 °C olarak kaydedilmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında mart ayında seyreden düşük sıcaklıklar gelişme ve başaklanmayı da geciktirmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.2).

Ortalama nispi nem değerleri, her iki yılda da uzun yıllar ortalama nispi nem değerine (%72.8) göre biraz daha düşük olmuş, haziran ayında her iki yılın aylık ortalama değerleri uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiş, aylık ortalama nispi nem değerleri buğday yetiştiriciliği açısından önemli bir sorun oluşturmamıştır (Çizelge 3.4, Şekil 3.3).

3.2. Metot

3.2.1. Tarla Denemeleri

Tarla denemeleri her iki yılda da **kontrol** ve **uygulama-I** olmak üzere iki farklı deneme halinde yürütülmüştür (Şekil 3.4, Şekil 3.5).

Araştırmanın ilk yılında (2020-21) deneme, Çizelge 3.1'de sıralanan 144 ekmeklik buğday genotipi ile 12 x 12 Basit (İkili) Latis deneme deseninde, iki tekerrürlü olarak kurulmuştur. Latis deneme deseninin kuralı gereği, bir genotip, ilk tekerrürde aynı blokta yer aldığı bir genotiple ikinci tekerrürde aynı blokta yer almamıştır. Ekim işlemi elle ve her genotip 1 m x 2 sıra (1 parsel) olacak şekilde, toprağın tav durumunun ve iklim şartlarının da uygun olduğu 07.12.2020 tarihinde yapılmıştır.

İkinci yılda (2021-22) deneme, çalışmanın ilk yılında denemeye alınan 144 genotip arasından başakta çimlenme oranlarına göre belirlenen 49 genotip (Çizelge 3.2) ile 7 x 7 Üçlü Latis deneme deseninde üç tekerrürlü kurulmuştur. Ekim işlemi ilk yılda olduğu gibi ikinci yılda da elle ve her genotip 1 m x 2 sıra (1 parsel) olacak şekilde, toprağın tav durumunun ve iklim şartlarının da uygun olduğu 30.12.2021 tarihinde yapılmıştır. Her iki yılda da ekim işleminden önce bütün genotiplerin tohumluklarına ait çimlenme gücü %'si belirlenerek genotipler 500 canlı tohum/m² sıklığında olacak şekilde ekilmiştir.

Denemelerde, yöre için önerilen standart yetiştirme teknikleri uygulanmıştır. Ekimle birlikte taban gübresi olarak saf madde üzerinden 8 kg/da N ve 8 kg/da P₂O₅, sapa kalkma başlangıcı döneminde ise saf madde üzerinden 7 kg/da N üst gübre olarak uygulanmıştır. Denemelerde, yabancı

ot ve hastalık/zararlı kontrolü amacıyla gerektiğinde ilaçlama yapılmıştır. Başaklar toplandıktan sonra tarlada kalan bitkiler tam olgunluk dönemine ulaştıklarında orakla hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler demet haline getirilip 3 gün süreyle kurumaya bırakılmış, daha sonra parsel biçerdöveri ile harman edilmiştir.



Şekil 3.4. Fide döneminde buğday genotipleri



Şekil 3.5. Başaklanma döneminde buğday genotipleri

3.2.1.a. Kontrol Denemesi

Kontrol Denemesinde İncelenen Agro-Morfolojik Özellikler ve Dormansi

Kontrol denemesinin her parselinde, aşağıda açıklanan gözlem, ölçüm ve tartımlardan yanında kaynak belirtilmeyenler Genç (1974) ve Yağbasanlar (1987) tarafından bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Denemeye alınan ekmeklik buğday genotiplerinde her iki yılda da incelenen agro-morfolojik özelliklerden elde edilen değerler, başakta çimlenme oranı ile ilişkilendirilmiştir.

- **Başaklanma Süresi (gün):** 1 Ocak tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin yaklaşık %50'sinde başağın bayrak yaprağından çıktığı tarih arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Bohn ve ark., 1999).

- **Başaklanma-Erme Süresi (gün):** Parseldeki bitkilerin yaklaşık %50'sinde başağın bayrak yaprak kınından çıktığı tarih ile başak, bayrak yaprak boğumu ve yaprakların sarardığı tarih arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

- **Bitki Boyu (cm):** Şansa bağlı olarak her parselden 10 bitkinin ana sapında kök boğazından kılçıklar hariç, üst başakçık ucuna kadar olan uzunluk cm olarak ölçülüp 10 bitkinin ortalaması bitki boyu olarak belirlenmiştir.

- **Yatma Değeri:** Parsellerde yatma gösteren bitkilerin % olarak oranı ve yatma açısı belirlenerek bu iki değer çarpımından yatma değeri elde edilmiştir (Pask ve ark., 2012).

- **Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm):** Her parselden tesadüfi 10 bitkide üst boğum arası uzunluğu cm olarak ölçülmüştür.

- **Başağın Sap Üzerinde Duruşu:** Başakların sap üzerinde duruşu gözlemlenerek dik, yatay veya tam eğik olarak belirlenmiştir (0: Yatay, 1: Dik, 2: Tam eğik).

- **Başakta Mumsuluk (1-5):** Başaktaki mumsuluk, çiçeklenme başlangıcı ile çiçeklenme sonu arasındaki dönemde 1-5 skalasına göre belirlenmiştir (1: Yok veya çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: Kuvvetli, 5: Çok kuvvetli).

- **Başakta Tüylülük (0-10):** Başağın kavuzları üzerindeki tüylenme gözlemlenmiş ve 0-10 skalası (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü) kullanılarak puanlama yapılmıştır (Pask ve ark., 2012).

- **Başak Uzunluğu (cm):** Şansa bağlı olarak her parselden alınan 10 başakta başak alt boğumundan kılçıklar hariç, üst başakçık ucuna kadar olan uzunluk cm olarak ölçülüp 10 başağın ortalaması başak uzunluğu olarak belirlenmiştir.

- **Başak Ağırlığı (g):** Her parselden rastgele alınan 10 başak 0.001 g duyarlı terazi ile tartılarak ağırlıkları g olarak tespit edilmiştir.

- **Başakta Başakçık Sayısı (adet):** Şansa bağlı olarak alınan 10 başağın her birindeki başakçıklar sayılarak bir başaktaki toplam başakçık sayısı adet olarak belirlenmiştir.

- **Başakçık Sıklığı (mm):** Başak uzunluğu, başakta başakçık sayısına bölünerek başak eksenindeki iki boğum arası uzaklık mm olarak belirlenmiştir.

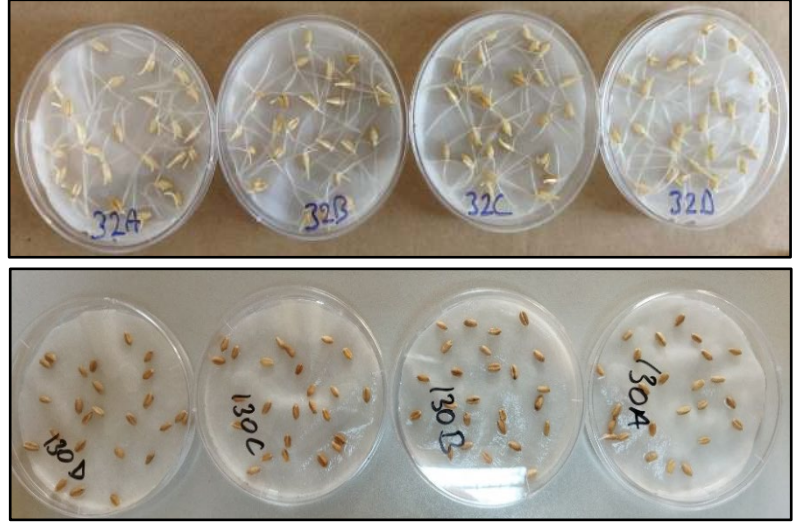
- **Başakta Tane Sayısı (adet):** Her parselden tesadüfi olarak alınan 10 başakta, başaklar ayrı ayrı harman edilip taneleri sayılarak bir başaktaki tane sayısı, adet olarak belirlenmiştir.

- **Başakta Tane Ağırlığı (g):** Her parselden rastgele alınan 10 başak ayrı ayrı harman edilip elde edilen her bir başağa ait taneler 0.001 g duyarlı terazi ile tartılarak g cinsinden başakta tane ağırlığı tespit edilmiştir.

- **Dormansinin Belirlenmesi:** İlk yıl 144, ikinci yıl 49 genotipte dormansinin belirlenmesi amacıyla kontrol denemesinde yer alan genotiplerin her parselinden rastgele 20 başak seçilip birlikte harmanlanarak elde edilen tohumlar çimlenme denemesinde kullanılmıştır. Genotiplerin her tekerrüründen 25 adet tane alınarak %5'lik sodyum hipoklorid çözeltisi ile sterilize edildikten sonra önceden aynı çözelti ile sterilize edilmiş olan petrilere çimlendirme kağıtları üzerine homojen olarak yerleştirilmiş ve üzerine 6 ml saf su ilave edilerek 20 °C'de karanlık ortamda iklim dolabında çimlenmeye alınmıştır. Genotiplerin çimlenme durumları izlenmiş, suları eksilmiş olana petrilere su eklenmiş ve çimlendirme işlemine 96 saat sonra son verilerek her tekerrür için çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır (Şekil 3.6, Şekil 3.7). Buna göre, çimlenme yüzdesi 50 ve altında olanlar dormant, 51-75 arasında olanlar yarı (orta derecede) dormant, 76-100 arasında olanlar dormant olmayanlar şeklinde sınıflandırılmıştır (Derera ve ark., 1977).



Şekil 3.6. Dormansinin belirlenmesinden görüntü



Şekil 3.7. Dormansinin belirlenmesi çalışmasında ekim yapılmış petri kapları (altta) ve çimlenmiş tohumlar (üstte)

3.2.1.b. Uygulama-I Denemesi

Uygulama-I denemesinde, bitkiler hasat olgunluğu dönemine geldiğinde mini sprinkler kullanılarak sisleme şeklinde başaklar ıslatılmıştır (Şekil 3.8, Şekil 3.9). Daha sonra her tekerrürden, en üst boğum arasından 8-10 cm bırakılarak başak örnekleri (ilk yıl 25 adet, ikinci yıl 50 adet başak) alınmış ve kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra başak örnekleri tek tek harmanlanarak çimlenen ve çimlenmeyen taneler sayılmış, çimlenen tanelerin sayısı başak örneğindeki toplam tane sayısına oranlanarak başakta çimlenme yüzdesi [**Başakta çimlenme (%)**: **(Başakta çimlenen tane sayısı / Başaktaki toplam tane sayısı) x 100**] belirlenmiştir (Şekil 3.10). Çimlenen tanelerin sayılmasında, gözle görülebilir vejetatif taslaklar (kökçük ve çim kını) oluşturan taneler ve embriyo üzerindeki meyve kabuğu yırtılmış olan taneler de çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Linhares ve Dotto, 1980; Bahar, 1999).



Şekil 3.8. Uygulama-I denemesinde mini sprinkler sulama sistemi



Şekil 3.9. Mini sprinkler ile başakların ıslatılması



Şekil 3.10. Uygulama-I denemesinde başakta çimlenmeden görüntüler

3.2.2. Uygulama-II Denemesi

Genotiplerde başakta çimlenmenin belirlenmesi amacıyla, kontrol denemesinde yer alan ilk yıl 144, ikinci yıl 49 genotipte, fizyolojik olum döneminde en üst boğum arasından 8-10 cm bırakılarak (Ji ve ark., 2018) hasat edilmek suretiyle başak örnekleri alınmıştır.

Her tekerrürden alınan başak örnekleri (ilk yıl 25 adet, ikinci yıl 50 adet başak) hasat edilir edilmez laboratuvara getirilerek aynı gün içerisinde, plastik kaplarda başakların üzeri suyla örtülü kalacak şekilde 16 saat süreyle su banyosunda tutulmuş (Şekil 3.11), su banyosundan çıkartıldıktan sonra 6 saat süreyle çift katlı kurutma kağıtları üzerinde laboratuvar koşullarında kurutulmuştur (Şekil 3.12). Kurutma sırasında başaklar sık sık aktarılacak suretiyle başaklardaki aşırı nemin uçuşması sağlanmıştır. Bu işlem bitince başak örnekleri önceden sterilize edilmiş plastik kaplara yerleştirilip 20 °C sıcaklıkta 10 gün süreyle, çimlenmenin oluşması için gerekli yüksek bağıl nem (yaklaşık %90-95) içeren iklim odasında çimlendirilmeye bırakılmıştır (Şekil 3.13). Bu süre zarfında fungal gelişimin önlenmesi amacıyla 500 mg/l benomil aktif maddesi içeren %0.1'lik benlate çözeltisi hazırlanıp iki günde bir başak örnekleri bu çözeltinin 29 ml'si ile homojen olarak püskürtülmek suretiyle ıslatma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.14). Püskürtme şeklinde iki günde bir ıslatılan ve fungal etmenlere karşı korunan başaklar, çimlendirme işleminin tamamlandığı 10. gün sonunda iklim odasından çıkartılarak laboratuvar koşullarında kurumaya bırakılmıştır (Pagliosa ve ark., 2014).

Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra başak örnekleri tek tek harmanlanarak çimlenen ve çimlenmeyen taneler sayılmış, çimlenen tanelerin sayısı başak örneğindeki toplam tane sayısına oranlanarak başakta çimlenme yüzdesi [**Başakta çimlenme (%) = (Başakta çimlenen tane sayısı / Başaktaki toplam tane sayısı) x 100**] belirlenmiştir (Şekil 3.15). Çimlenen tanelerin sayılmasında, gözle görülebilir vejetatif taslaklar (kökçük ve çim kını) oluşturan taneler ve embriyo üzerindeki meyve kabuğu yırtılmış olan taneler de çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Linhares ve Dotto, 1980; Bahar, 1999).



Şekil 3.11. Uygulama-II denemesinde materyalin su banyosunda tutulması



Şekil 3.12. Uygulama-II denemesinde su banyosu sonrası kurutma işlemi



Şekil 3.13. Uygulama-II denemesi için başakların iklim odasına alınması



Şekil 3.14. Uygulama-II denemesinde başakların ıslatılması



Şekil 3.15. Uygulama-II denemesinde başakta çimlenmeden görüntüler

3.2.3. Kalite Analizleri

Genotiplerin başakta çimlenme oranı ile ilişkilendirilmek üzere kullanılacak olan kalite değerlendirmesinde düşme sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane nemi miktarı, protein oranı, tane sertliği ve Zeleny sedimentasyon parametreleri kullanılmıştır.

Kalite analizlerinden düşme sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane nemi miktarı ve protein oranı her iki yılda da bütün numunelerde yapılmıştır. Tane sertliği tayini ve Zeleny

sedimentasyon analizi ise ilk yıl numune sayısının çok fazla olmasından dolayı sadece ikinci yılda yürütülen denemelerde yapılmıştır.

3.2.3.a. Düşme Sayısı (s): Ekmeklik buğday ununda bulunan α -amilaz ve β -amilaz enzimlerinin etkinliği ile nişastanın viskozitesindeki azalma yönünde gerçekleşen değişme süresi, saniye (s) birimi olarak düşme sayısını vermekte, bu değer aynı zamanda undaki amilaz etkinliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Ünal, 1991).

Başakta çimlenmenin amilaz aktivitesine etkisinin saptanması amacıyla her iki yılda da tarla denemelerinden (kontrol ve uygulama-I) ve uygulama-II denemesinden elde edilen tohumlarda düşme sayısı test edilmiştir. Analizler, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitkisel Gıdalar Araştırma Merkezi laboratuvarlarında yapılmıştır. Su banyosu saf su ile doldurulup kaynama noktasına kadar ısıtılmıştır. Viskometre tüpüne değirmende öğütülüp elekten geçirilen ve NIT cihazında belirlenen nem miktarlarına göre tartılan (yaklaşık 6.7 g) un örneği (Şekil 3.16) ile 25 ml saf su konarak ağzı kauçuk tıpa ile kapatılıp 20-30 kez kuvvetlice çalkalanmıştır. Daha sonra tüpün ağzındaki tıpa çıkartılıp karıştırıcı ile tüp kenarına yapışmış olan örnek parçacıkları, esas süspansiyona dahil edilmiştir. Viskometre tüpü karıştırıcı ile birlikte su banyosundaki yerine yerleştirilmiş ve otomatik kronometre çalıştırılmıştır. Bu andan itibaren karıştırma işlemi başlamış ve 60 saniye sonra cihaz otomatik olarak karıştırmayı durdurmuştur. Bu sırada karıştırıcı, çirileşmiş nişasta jeli içerisinde viskometre tüpü dip kısmına doğru batmaya başlamış ve tüpün dip kısmına indiğinde cihaz, ses ikazı vermiştir. Bu ikaz ile birlikte düşme sayısı “saniye” birimi olarak cihazdan okunmuştur (Şekil 3.17). Buna göre bu değer <150 s ise amilaz aktivitesinin yüksek olduğu, 200-250 s arasında ise amilaz aktivitesinin normal olduğu, >300 s ise amilaz aktivitesinin düşük olduğu belirlenmiştir (Ünal, 2002).



Şekil 3.16. Düşme sayısı analizi için öğütme, eleme ve un nemlerinin belirlenmesi işlemi



Şekil 3.17. Falling number cihazında düşme sayısı analizi

3.2.3.b. Bin Tane Ağırlığı (g): Her bir parsel ürününden 4 tekrarlamaya ile şansa bağlı olarak alınan 100 tane, 0.001 g duyarlı terazi ile tartılıp 4 tekrardan elde edilen ortalama değer 10 ile çarpılmak suretiyle bin tane ağırlığı g cinsinden belirlenmiştir (Özkaya ve Özkaya, 2005).

3.2.3.c. Hektolitre Ağırlığı (kg/hl): Her parselden hasat edilen tane ürününden 4 tekrarlamalı olarak alınan örnekler ¼ litrelik ölçü silindirine doldurulup tartılmış ve ortalama değer 400 ile çarpılarak numunenin hektolitre ağırlığı belirlenmiştir (Özkaya ve Özkaya, 2005).

3.2.3.d. Tanede Nem Miktarı Tayini (%): ICC Standart No. 110/1'e göre yapılmıştır (ICC, 2002).

3.2.3.e. Protein Oranı (%): ICC Standart No. 167'ye (Dumas) göre yapılmıştır (ICC, 2002).

3.2.3.f. Tane Sertliği Tayini (%): Tane sertliği, SKCS (Single Kernel Characterization System for Wheat Kernel Texture) ile AACC Metot No: 55-31'e göre Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bitkisel Gıdalar Araştırma Merkezi laboratuvarlarında belirlenmiştir (AACC, 2000).

3.2.3.g. Zeleny Sedimentasyon (ml): Zeleny sedimentasyon analizi ICC Standart No. 116/1 (2002) yönteminde belirtilen işlemlere göre yapılmıştır (ICC, 2002).

3.2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin varyans analizleri, deneme planlarına uygun bir şekilde **JMP Pro 14.0 paket programı** ve **R yazılım programı R Studio Version 4.1.3. "Agricolae" paketinden** (Srisuradetchai, 2012; Anonim, 2020; Anonim, 2022) faydalanılarak yapılmıştır. Etkili farkları görmek için F testi kullanılarak P olasılık değerleri saptanmış, istatistiki olarak önemli bulunan özelliklerin ortalamalarının karşılaştırılmasında LSD ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılmıştır. Seleksiyon ölçütleri arasındaki ilişkiler ve seleksiyon ölçütlerinin başakta çimlenme oranı ile ilişkileri korelasyon analizleri ile belirlenmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. 2020-2021 Yetiştirme Yılı

4.1.1. Kontrol Denemesinde İncelenen Agro-Morfolojik Özellikler ve Dormansi

4.1.1.a. Başaklanma Süresi ve Başaklanma-Erme Süresi

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi yönünden genotipler arasındaki farklar 2020-21 yetiştirme yılında önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak başaklanma süresi 124.2 gün, başaklanma-erme süresi ise 48.2 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Başaklanma süresi 2020-21 yetiştirme yılında 117.5 ile 138.0 gün arasında değişim göstermiştir. En düşük başaklanma süresine 117.5 gün ile Tekin çeşidi ve 114 no’lu hat, en yüksek başaklanma süresine ise sırasıyla 138.0, 136.5 ve 135.5 gün ile 59 no’lu hat, Clark’s Cream ve Bezostaja-1 çeşitleri sahip olmuştur (Çizelge 4.1).

Genotiplerin başaklanma-erme süreleri 2020-21 yetiştirme yılında 40.5 ile 55.5 gün arasında değişmiş, en düşük başaklanma-erme süresine 40.5 gün ile 59 no’lu hat sahip olmuş, bu genotipi 41.5 gün ile Clark’s Cream ve 42.0 gün ile Yunus ve Kırkpınar-79 çeşitleri izlemiştir. En yüksek başaklanma-erme süresi ise 55.5 gün ile 123 no’lu hatta belirlenmiş, bu genotipi 55.0 ve 54.5 gün ile 105 ve 119 no’lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.1).

2020-21 yetiştirme yılında başaklanma süresi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.350^{**}$ ve $r = -0.369^{**}$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27). Başaklanma süresi kısa olan erkenci genotiplerde başakta çimlenme oranının daha yüksek olduğu, geç başaklanan genotiplerde ise başakta çimlenme oranının daha düşük olduğu söylenebilir. Öyle ki, hasat olgunluğu döneminde yüksek yağış alan bölgeler için erkencilik bir dezavantaja dönüşebilmekte, hasat olgunluğu dönemine erken ulaşan genotiplerde iklim faktörlerinin de etkisiyle başakta çimlenme sorun teşkil edebilmektedir. Korelasyon analizi sonucunda belirlediğimiz başaklanma gün sayısı ile çimlenme oranı arasındaki olumsuz ve önemli ilişki, Rentzsch ve ark. (2012)’nin geç olgunlaşan genotiplerin, erken olgunlaşan genotiplerle karşılaştırıldığında hasat öncesi başakta çimlenmeye karşı daha fazla toleransa sahip olduğunu bildirdiği sonucu ile de uyumludur.

2020-21 yetiştirme yılında başaklanma-erme süresi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.1. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başaklanma süreleri ve başaklanma-
erme süreleri

Genotip no	Başaklanma süresi (gün) (1 Ocak=1)	Başaklanma-erme süresi (gün)
1	125.7 k-r	46.6 l-q
2	127.9 h-n	47.0 k-p
3	121.2 s-z	48.6 h-m
4	125.7 k-r	45.9 m-r
5	123.5 n-v	49.1 g-l
6	124.7 m-t	48.5 h-m
7	133.0 b-g	43.7 r-u
8	124.6 m-t	49.5 f-k
9	119.4 v-z	48.0 i-n
10	120.6 t-z	48.0 i-n
11	129.3 f-k	44.9 o-s
12	125.2 l-s	47.7 j-o
13	135.9 abc	43.5 r-u
14	125.1 m-t	48.0 i-n
15	122.4 q-y	48.5 h-m
16	120.4 u-z	50.9 e-h
17	119.2 w-z	49.5 f-k
18	122.4 q-y	50.4 e-i
19	123.7 n-v	48.2 i-n
20	131.8 c-h	43.4 r-u
21	118.6 xyz	48.5 h-m
22	130.8 d-i	45.4 n-s
23	132.5 b-g	44.4 p-t
24	123.4 o-w	48.1 i-n
25	127.7 h-n	48.6 h-m
26	126.4 j-q	49.0 g-l
27	134.2 a-e	42.1 tuv
28	118.2 yz	47.4 j-o
29	122.5 p-x	50.6 e-i
30	132.7 b-g	43.0 s-v
31	127.5 h-n	49.7 f-k
32	121.6 r-z	51.5 d-g
33	125.4 k-r	49.0 g-l
34	121.0 s-z	51.5 d-g
35	120.8 s-z	48.9 g-l
36	130.2 e-j	45.7 n-s
37	126.7 i-p	47.9 i-n
38	128.4 h-m	45.9 m-r
39	128.2 h-m	44.4 p-t
40	124.7 m-t	44.8 o-s
41	120.0 u-z	45.4 n-s
42	123.2 o-w	44.3 p-t
43	117.5 z	46.1 m-r
44	118.6 xyz	47.8 i-n
45	119.9 u-z	50.9 e-h
46	133.1 b-g	41.8 tuv
47	118.8 w-z	47.3 j-o
48	118.7 xyz	47.0 k-p
49	136.5 ab	41.6 uv
50	127.2 i-o	48.0 i-n

Çizelge 4.1. (devam)

Genotip no	Başaklanma süresi (gün) (1 Ocak=1)	Başaklanma-erme süresi (gün)
51	120.0 u-z	47.6 j-o
52	118.5 xyz	48.9 g-l
53	119.8 u-z	50.6 e-i
54	118.5 xyz	50.0 e-j
55	119.8 u-z	49.7 f-k
56	123.4 n-v	48.0 i-n
57	120.2 t-z	50.0 e-j
58	119.3 v-z	50.5 e-i
59	137.5 a	40.4 v
60	118.5 xyz	49.2 g-l
61	121.7 r-z	49.5 f-k
62	119.9 v-z	52.4 b-e
63	121.7 r-z	50.0 e-j
64	130.7 d-i	44.3 p-t
65	122.0 q-y	49.5 f-k
66	126.7 i-p	48.8 g-l
67	125.5 k-r	48.1 i-n
68	126.1 j-q	50.4 e-i
69	121.4 r-z	47.4 j-o
70	125.0 l-s	47.8 i-n
71	134.3 a-d	44.3 p-t
72	127.2 i-o	48.1 i-n
73	126.0 j-q	49.2 g-l
74	121.2 s-z	48.7 h-m
75	124.5 m-t	49.7 f-k
76	133.5 b-f	43.1 s-v
77	129.3 f-k	47.7 j-o
78	133.0 b-g	45.6 n-s
79	127.8 h-m	44.3 q-u
80	125.9 j-q	46.6 l-q
81	122.2 p-x	49.2 g-l
82	128.9 g-l	44.6 p-t
83	120.6 s-z	48.6 h-m
84	127.5 h-n	46.8 l-q
85	126.6 i-p	50.5 e-i
86	125.8 k-r	49.9 e-j
87	123.6 n-v	50.0 e-j
88	122.1 q-y	46.8 k-p
89	118.9 w-z	45.5 n-s
90	118.1 yz	48.4 h-m
91	121.4 r-z	44.6 p-t
92	121.0 s-z	43.9 q-u
93	120.3 t-z	44.4 p-t
94	118.5 xyz	48.4 h-m
95	121.2 r-z	48.8 g-l
96	133.1 b-g	44.1 q-u
97	122.4 p-x	52.5 b-e
98	121.1 s-z	51.5 d-g
99	118.4 xyz	52.0 c-f
100	119.9 u-z	48.9 g-l
101	117.7 yz	49.5 f-k
102	123.4 n-v	47.9 i-n

Çizelge 4.1. (devam)

Genotip no	Başaklanma süresi (gün) (1 Ocak=1)	Başaklanma-erme süresi (gün)
103	127.2 h-n	47.7 j-o
104	124.8 l-s	48.9 g-l
105	122.6 o-w	55.0 ab
106	125.8 j-q	47.4 j-o
107	126.5 i-o	51.4 d-g
108	126.4 i-p	50.6 e-i
109	120.6 t-z	51.0 e-h
110	127.3 i-o	47.4 j-o
111	123.0 o-w	49.5 f-k
112	124.1 m-u	50.3 e-i
113	122.8 o-w	52.0 c-f
114	117.5 z	48.3 h-m
115	121.4 r-z	50.6 e-i
116	118.0 yz	48.9 g-l
117	127.8 h-m	46.9 k-p
118	124.4 m-t	51.3 d-g
119	119.6 u-z	54.3 abc
120	124.6 m-t	46.1 m-r
121	121.3 r-z	51.9 c-f
122	119.5 v-z	53.9 a-d
123	118.8 w-z	55.4 a
124	125.3 k-r	50.8 e-h
125	118.0 xyz	51.9 c-f
126	125.3 k-r	46.8 k-p
127	122.1 p-x	48.1 i-n
128	125.2 k-r	45.8 m-r
129	125.0 k-r	47.9 i-n
130	125.6 j-q	47.3 j-o
131	128.3 g-l	47.8 i-n
132	124.3 m-t	49.5 f-k
133	124.2 m-u	50.7 e-i
134	127.4 i-o	49.1 g-l
135	126.2 j-q	47.2 k-p
136	127.2 i-o	48.0 i-n
137	124.5 m-t	50.2 e-j
138	125.7 k-r	49.6 f-k
139	125.0 l-s	48.3 i-n
140	118.1 yz	47.1 k-p
141	119.4 v-z	50.1 e-j
142	122.1 q-y	50.6 e-i
143	123.3 n-v	51.5 d-g
144	125.8 k-r	48.3 i-n
Ortalama	124.2	48.2
F değeri	50.8**	36.1**
AÖF (0.05)	0.89	0.64
VK (%)	0.72	1.32

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.1.b. Bitki Boyu, Yatma ve Üst Boğum Arası Uzunluğu

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait bitki boyu, yatma ve üst boğum arası uzunluğu değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Bitki boyu, yatma ve üst boğum arası uzunluğu yönünden 2020-21 yetiştirme yılında genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak, 2020-21 yetiştirme yılında bitki boyu 103.1 cm, yatma değeri (yatma yüzdesi*yatma açısı) 25.4, üst boğum arası uzunluğu ise 36.4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

2020-21 yetiştirme yılında bitki boyu 85.3 ile 140.6 cm arasında değişmiştir. En kısa bitki boyu 85.3 cm ile Esperia ve Yakamoz çeşitlerinde ölçülmüş, bu çeşitleri Pandas (85.6 cm) ve Altındane (87.4 cm) izlemiştir. En uzun bitki boyu ise 140.6 cm ile Clark’s Cream çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi 125.0 ve 124.9 cm ile 71 ve 135 no’lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.2).

Genotiplerin yatma yüzdesi ile yatma açısının çarpımından elde edilen yatma değerleri 2020-21 yetiştirme yılında 0.0 ile 87.5 arasında değişmiştir. Toplam 62 genotipte hiç yatma görülmemiş, sırasıyla 4.0 ve 4.5 yatma değerleri ile 108 ve 143 no’lu hatlar ve 7 yatma değeri ile Beşköprü çeşidi en düşük değere sahip genotipler olarak belirlenmiştir. En yüksek yatma değerine ise 87.5 ile 76 no’lu hat sahip olmuş, bu genotipi 81.0 ve 80.5 yatma değerleri ile Doğankent-1 ve Efe çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.2).

Üst boğum arası uzunluğu 2020-21 yetiştirme yılında 27.1 ile 50.3 mm arasında değişmiş, en kısa üst boğum arasına Arifbey (27.1 mm), Bandırma-97 (28.2 mm) ve 73 no’lu hat (29.4 mm) sahip olmuştur. Üst boğum arası en uzun olan genotip ise 50.3 mm ile Clark’s Cream çeşidi olmuş, bu çeşidi 46.3 ve 45.9 mm ile 137 ve 104 no’lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.2).

2020-21 yetiştirme yılında bitki boyu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.233^{**}$ ve $r = -0.260^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Üst boğum arası uzunluğu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki ise 2020-21 yılında önemsiz olmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.2. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait bitki boyu, yatma değeri ve üst boğum arası uzunlukları¹

Genotip no	Bitki boyu (cm)	Yatma değeri (yatma yüzdesi*yatma açısı)	Üst boğum arası uzunluğu (mm)
1	105.8 b-s	10.0 w-z	36.6 f-u
2	102.6 d-u	0.0 z	36.4 f-v
3	99.0 g-u	0.0 z	37.1 e-u
4	106.2 b-s	44.0 l-o	31.2 r-w
5	95.1 l-u	68.0 cd	32.4 n-w
6	87.4 stu	33.0 o-s	37.5 d-u
7	102.3 d-u	22.5 t-y	37.7 c-t
8	88.3 r-u	0.0 z	27.1 w
9	92.2 o-u	0.0 z	28.2 vw
10	90.6 q-u	47.0 j-n	31.9 p-w
11	96.8 l-u	0.0 z	33.7 l-w
12	96.8 l-u	7.0 yz	36.8 e-u
13	119.3 b-g	40.0 l-q	42.4 a-k
14	113.3 b-m	44.0 l-o	42.9 a-h
15	98.5 h-u	42.5 l-p	37.4 d-u
16	110.3 b-q	39.0 l-q	40.1 b-p
17	91.2 p-u	0.0 z	31.1 r-w
18	100.0 g-u	81.0 ab	37.7 c-u
19	113.1 b-n	80.5 ab	40.5 b-n
20	85.3 u	58.0 f-h	32.8 n-w
21	97.4 k-u	0.0 z	35.1 f-w
22	97.1 l-u	0.0 z	37.8 c-t
23	96.7 l-u	22.5 t-y	38.2 b-t
24	98.9 g-u	26.0 t-x	32.5 n-w
25	110.4 b-q	46.5 k-o	32.2 o-w
26	92.8 n-u	49.5 i-m	36.9 e-u
27	107.4 b-s	45.0 k-o	33.0 m-w
28	103.0 d-u	58.5 e-h	36.7 f-u
29	103.0 d-u	47.5 j-n	37.1 e-u
30	106.5 b-s	50.0 h-l	36.2 f-v
31	108.1 b-r	21.5 u-y	32.5 n-w
32	114.8 b-l	65.3 def	43.1 a-f
33	101.1 e-u	0.0 z	33.4 m-w
34	97.9 j-u	0.0 z	35.7 f-v
35	85.6 tu	0.0 z	31.8 q-w
36	109.4 b-q	32.7 p-t	40.3 b-o
37	97.0 l-u	0.0 z	33.7 l-w
38	98.6 h-u	0.0 z	35.0 f-w
39	92.3 o-u	52.0 h-k	33.1 m-w
40	100.5 g-u	0.0 z	33.9 l-w
41	94.9 l-u	0.0 z	37.3 d-u
42	102.7 d-u	0.0 z	38.6 b-s
43	105.8 b-t	0.0 z	37.2 d-u
44	85.3 u	55.0 g-j	30.3 t-w
45	105.4 b-u	27.8 r-v	39.2 b-r
46	117.5 b-k	49.5 i-m	37.8 c-t
47	94.1 m-u	42.5 l-p	34.7 h-w
48	100.0 g-u	0.0 z	36.5 f-u
49	140.6 a	27.0 s-w	50.3 a
50	105.8 b-s	36.3 n-s	40.6 b-n

Çizelge 4.2. (devam)

Genotip no	Bitki boyu (cm)	Yatma değeri (yatma yüzdesi*yatma açısı)	Üst boğum arası uzunluğu (mm)
51	96.7 l-u	52.0 h-k	33.3 m-w
52	95.5 l-u	0.0 z	33.4 m-w
53	102.2 e-u	0.0 z	37.6 c-u
54	95.0 l-u	0.0 z	35.1 f-w
55	101.0 e-u	0.0 z	33.8 l-w
56	94.0 m-u	0.0 z	31.9 p-w
57	99.9 g-u	0.0 z	35.1 f-w
58	93.0 n-u	0.0 z	36.5 f-v
59	109.8 b-q	36.3 n-s	38.2 b-t
60	96.7 l-u	0.0 z	34.1 l-w
61	103.9 d-u	50.0 h-l	39.2 b-r
62	99.3 g-u	45.0 k-o	34.0 l-w
63	107.8 b-s	61.5 d-g	35.8 f-v
64	122.2 a-d	61.5 d-g	39.1 b-r
65	97.6 k-u	0.0 z	33.6 l-w
66	107.3 b-s	0.0 z	43.1 a-g
67	97.6 k-u	0.0 z	39.1 b-r
68	110.0 b-q	34.0 o-s	35.5 f-v
69	97.7 k-u	0.0 z	34.4 i-w
70	101.6 e-u	0.0 z	33.6 l-w
71	125.0 ab	16.0 wxy	45.4 a-d
72	111.2 b-p	59.3 e-h	42.4 a-j
73	91.5 p-u	28.5 q-u	29.4 uvw
74	99.1 g-u	40.0 l-q	39.6 b-q
75	108.6 b-q	47.5 j-n	39.0 b-r
76	105.5 b-u	87.5 a	39.2 b-r
77	98.8 h-u	0.0 z	35.7 f-v
78	98.2 i-u	0.0 z	36.6 f-u
79	104.0 d-u	0.0 z	38.8 b-s
80	104.0 d-u	51.0 h-k	34.1 l-w
81	99.8 g-u	0.0 z	33.2 m-w
82	115.0 b-l	59.0 e-h	38.9 b-r
83	110.2 b-q	58.5 e-h	34.6 h-w
84	110.8 b-q	36.8 n-s	38.5 b-t
85	96.1 l-u	42.8 l-o	33.7 l-w
86	96.1 l-u	0.0 z	31.4 q-w
87	103.2 d-u	0.0 z	41.1 b-m
88	106.8 b-s	9.0 xyz	38.0 c-t
89	98.1 i-u	0.0 z	37.3 d-u
90	102.5 d-u	38.5 m-s	34.1 k-w
91	98.0 j-u	0.0 z	35.9 f-v
92	94.3 m-u	0.0 z	32.2 o-w
93	97.5 k-u	0.0 z	37.7 c-u
94	99.2 g-u	32.0 p-t	34.2 j-w
95	99.7 g-u	0.0 z	33.7 l-w
96	95.7 l-u	0.0 z	34.0 l-w
97	121.1 a-e	34.0 o-s	45.0 a-e
98	94.2 m-u	0.0 z	33.4 m-w
99	92.4 o-u	51.0 h-k	36.6 f-u
100	98.2 i-u	0.0 z	34.4 i-w
101	94.3 m-u	47.5 j-n	34.5 i-w
102	98.1 i-u	0.0 z	33.4 m-w

Çizelge 4.2. (devam)

Genotip no	Bitki boyu (cm)	Yatma değeri (yatma yüzdesi*yatma açısı)	Üst boğum arası uzunluğu (mm)
103	117.9 b-j	28.8 q-u	42.9 a-h
104	124.3 abc	49.5 i-m	45.9 abc
105	106.3 b-s	0.0 z	36.5 f-u
106	120.7 a-f	27.0 s-w	41.7 b-l
107	104.1 c-u	0.0 z	33.5 l-w
108	110.8 b-q	4.0 z	37.1 e-u
109	97.6 k-u	0.0 z	34.2 j-w
110	118.4 b-h	52.0 h-k	36.4 f-v
111	97.5 k-u	47.5 j-n	30.6 s-w
112	108.0 b-r	66.5 de	35.1 f-w
113	98.7 h-u	75.0 bc	34.3 j-w
114	114.0 b-m	77.5 b	42.4 a-j
115	103.8 d-u	45.0 k-o	35.1 f-w
116	97.7 k-u	42.5 l-p	34.5 i-w
117	118.3 b-i	77.5 b	43.1 a-f
118	108.8 b-q	57.0 f-h	37.2 d-u
119	105.4 b-u	0.0 z	33.3 m-w
120	112.0 b-o	0.0 z	36.2 f-v
121	106.1 b-s	31.0 p-t	37.6 c-u
122	100.6 f-u	28.5 q-u	35.7 f-v
123	103.5 d-u	0.0 z	38.3 b-t
124	106.1 b-s	57.0 f-h	36.7 e-u
125	102.1 e-u	75.0 bc	37.3 d-u
126	103.8 d-u	80.0 b	37.9 c-t
127	106.9 b-s	44.0 l-o	38.4 b-t
128	105.7 b-u	20.0 v-y	37.9 c-t
129	110.5 b-q	57.0 f-h	40.3 b-o
130	98.2 h-u	56.3 f-i	34.1 j-w
131	103.4 d-u	0.0 z	35.2 f-w
132	98.3 h-u	28.0 q-u	36.0 f-v
133	102.7 d-u	0.0 z	38.8 b-s
134	109.5 b-q	0.0 z	32.4 n-w
135	124.9 ab	29.0 q-u	42.6 a-i
136	110.3 b-q	42.5 l-p	34.9 f-w
137	114.0 b-m	0.0 z	46.3 ab
138	106.2 b-s	0.0 z	34.6 h-w
139	107.3 b-s	0.0 z	33.2 m-w
140	97.3 l-u	0.0 z	35.3 f-w
141	98.2 i-u	0.0 z	33.0 m-w
142	96.9 l-u	0.0 z	34.8 g-w
143	105.4 b-u	4.5 z	39.0 b-r
144	101.7 e-u	0.0 z	33.9 l-w
Ortalama	103.1	25.4	36.4
F değeri	15.9**	98.4**	17.1**
AÖF (0.05)	3.10	3.72	1.27
VK (%)	3.01	14.6	3.48

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.1.c. Başağın Sap Üzerinde Duruşu, Başakta Mumsuluk ve Başakta Tüylülük

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında araştırmada kullanılan 144 genotip, başağın sap üzerinde duruşuna göre değerlendirilmiş, 99 adet genotipin yatay, 44 adet genotipin dik, 1 adet genotipin de tam eğik olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Genotiplerin başakta mumsuluk durumu 1-5 skalasına göre değerlendirilmiş, 86 adet genotipte mumsuluğun olmadığı veya çok zayıf olduğu, 37 adet genotipte zayıf, 15 adet genotipte orta ve 6 adet genotipte de kuvvetli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

Genotiplerin 0-10 skalasına göre değerlendirilen başakta tüylülük durumlarına bakıldığında ise 141 genotipte başakta tüylülüğün olmadığı, 1 adet genotipin biraz tüylü olduğu, 2 adet genotipin de çok tüylü olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Basağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik) ile başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın ilk yılında sadece uygulama-I denemesinde olumsuz ancak önemli ($r = -0,181^*$) ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.27). Bu sonuç, başakları dik duran genotiplerin, yere paralel olarak eğilen veya tam eğik olanlara göre başakta çimlenmeye daha az eğilim gösterdiklerini bildiren araştırmacıların (Chang, 2011; Thomason ve ark., 2019) bulguları ile de uyumludur.

2020-21 yılında başakta mumsuluk (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli) ile başakta çimlenme oranı arasında her iki denemede de (uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde sırasıyla $r = -0.186^*$ ve $r = -0.202^*$) olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.27). Bu sonucun, epikutikular mum tabakası varlığının ve yoğunluğunun su emme oranını ve dolayısıyla başakta çimlenme oranını etkilediğini, başaktaki mumsuluk ile başakta çimlenme oranı arasında negatif ancak önemli ilişkinin bulunduğunu bildiren King ve von Wettstein-Knowles (2000)'in sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Başaktaki tüylülük durumu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin ise 2020-21 yılında önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.3. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri

Genotip no	Basağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik)	Başakta mumsuluk (1-5) (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli)	Başakta tüylülük (0-10) (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü)
1	0	1	0
2	0	1	0
3	0	1	0
4	0	3	0
5	0	2	0
6	0	1	0
7	1	1	0
8	0	1	0
9	0	3	0
10	0	1	0
11	0	2	0
12	2	1	0
13	1	3	0
14	0	1	0
15	0	2	0
16	0	4	0
17	0	2	0
18	0	2	0
19	0	2	0
20	0	2	0
21	0	2	0
22	0	3	0
23	0	3	0
24	0	3	0
25	1	3	0
26	0	1	5
27	0	4	0
28	0	2	0
29	0	1	0
30	1	2	0
31	0	2	0
32	0	2	0
33	0	2	0
34	0	1	0
35	1	1	0
36	1	3	0
37	0	2	0
38	0	2	0
39	0	4	0
40	1	1	10
41	0	2	0
42	1	3	0
43	0	2	0
44	0	1	10
45	0	2	0
46	1	3	0
47	0	1	0
48	0	1	0
49	1	1	0
50	1	1	0

Çizelge 4.3. (devam)

Genotip no	Başanın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik)	Başakta mumsuluk (1-5) (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli)	Başakta tüylülük (0-10) (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü)
51	0	1	0
52	0	2	0
53	0	1	0
54	0	1	0
55	1	1	0
56	0	1	0
57	1	1	0
58	1	1	0
59	0	1	0
60	1	1	0
61	0	2	0
62	0	1	0
63	0	1	0
64	0	3	0
65	0	1	0
66	0	1	0
67	1	2	0
68	1	1	0
69	1	2	0
70	0	3	0
71	1	4	0
72	0	4	0
73	0	1	0
74	1	2	0
75	0	2	0
76	0	1	0
77	0	2	0
78	1	1	0
79	1	1	0
80	1	1	0
81	1	2	0
82	0	1	0
83	1	1	0
84	0	2	0
85	0	1	0
86	0	1	0
87	0	1	0
88	1	1	0
89	0	1	0
90	0	1	0
91	0	1	0
92	0	1	0
93	0	2	0
94	0	1	0
95	0	1	0
96	0	2	0
97	0	2	0
98	0	1	0
99	1	1	0
100	0	1	0
101	0	1	0
102	1	2	0

Çizelge 4.3. (devam)

Genotip no	Başağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik)	Başakta mumsuluk (1-5) (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli)	Başakta tüylülük (0-10) (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü)
103	0	1	0
104	1	1	0
105	1	1	0
106	1	2	0
107	1	1	0
108	1	1	0
109	1	1	0
110	1	1	0
111	0	1	0
112	0	1	0
113	0	1	0
114	1	1	0
115	0	3	0
116	0	1	0
117	0	1	0
118	0	1	0
119	0	1	0
120	0	1	0
121	1	1	0
122	1	1	0
123	1	2	0
124	1	1	0
125	0	1	0
126	1	1	0
127	0	1	0
128	0	1	0
129	0	2	0
130	0	2	0
131	1	1	0
132	0	1	0
133	0	1	0
134	1	2	0
135	0	3	0
136	0	1	0
137	0	1	0
138	0	3	0
139	0	4	0
140	0	1	0
141	0	2	0
142	1	1	0
143	0	1	0
144	0	1	0

4.1.1.d. Başak Uzunluğu, Başak Ağırlığı ve Başakta Başakçık Sayısı

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısı yönünden 2020-21 yetiştirme yılında genotipler arasındaki farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalaması olarak başak uzunluğu 9.27 cm olarak belirlenmiştir. Başak ağırlığı genotiplerin ortalamasına göre 2.73 g olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre başakta başakçık sayısı ise 17.78 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin başak uzunluğu 7.5 ile 12.4 cm arasında belirlenmiştir. En kısa başak 7.5 cm ile Halberd çeşidinde ve 69 no'lu hatta ölçülmüş, bu genotipleri 7.6 cm ile 83 ve 123 no'lu hatlar, 7.8 cm ile de Esperia ve Prostor çeşitleri takip etmiştir. En uzun başağa sahip genotip ise 12.4 cm ile Adalı çeşidi olmuş, bu çeşidi 11.8 cm ile Mirsa, 11.5 cm ile de 103 ve 122 no'lu hatlar izlemiştir (Çizelge 4.4).

Genotiplerin başak ağırlığı 1.81 ile 4.17 g arasında değişim göstermiştir. Başak ağırlığı en düşük olan genotip 1.81 g ile Halberd olmuş, bu çeşidi 1.85 g ile Esperia ve 1.87 g ile Kırkpınar-79 çeşitleri izlemiştir. Genotipler arasında en ağır başağa 4.17 g ile 98 no'lu hat sahip olmuştur. Bu genotipi 4.08 g ile 62 no'lu hat, 3.71 g ile de Kaan çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.4).

Başakta başakçık sayısı yönünden genotipler 14.55 ile 21.05 adet arasında değişim göstermiştir. En düşük başakçık sayısı 66 no'lu hatta (14.55 adet) belirlenmiş, 123, 58 ve 91 no'lu hatlar da sırasıyla 14.80, 15.00 ve 15.30 adet başakçık sayılarıyla en düşük değere sahip genotipler arasında yer almışlardır. Başakta başakçık sayısı en fazla Kaan çeşidinde (21.05 adet) belirlenmiş, bu çeşidi 20.6 adet ile Yunus çeşidi, 20.45 adet ile de Rumeli çeşidi ve 103 no'lu hat takip etmiştir (Çizelge 4.4).

2020-21 yılında hem başak uzunluğu hem de başak ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

2020-21 yılında başakta başakçık sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin ise uygulama-I denemesinde önemsiz olduğu, uygulama-II denemesinde ise olumsuz ancak önemli ($r = -0.199^*$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.4. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayıları¹

Genotip no	Başak uzunluğu (cm)	Başak ağırlığı (g)	Başakta başakçık sayısı (adet)
1	10.29 a-m	2.66 c-u	18.30 a-t
2	12.36 a	2.74 c-u	18.75 a-r
3	9.36 c-s	2.78 c-u	18.50 a-s
4	10.58 a-k	2.95 b-u	20.05 a-d
5	8.05 m-s	2.02 r-u	15.90 p-w
6	9.68 b-s	2.81 c-u	19.85 a-h
7	8.48 i-s	2.17 m-u	17.70 b-w
8	9.45 b-s	2.34 i-u	19.95 a-f
9	8.52 i-s	3.18 a-q	17.10 d-w
10	8.97 d-s	2.49 d-u	16.85 e-w
11	9.21 c-s	2.49 d-u	19.70 a-i
12	9.60 b-s	2.89 c-u	18.10 a-u
13	10.00 a-p	2.88 c-u	19.25 a-n
14	10.35 a-m	2.70 c-u	16.40 l-w
15	9.00 d-s	2.32 j-u	18.60 a-s
16	9.38 b-s	2.72 c-u	17.70 b-w
17	8.39 i-s	2.45 d-u	16.30 m-w
18	8.84 f-s	2.05 q-u	16.85 e-w
19	8.86 f-s	2.79 c-u	17.45 b-w
20	7.81 o-s	1.85 tu	16.05 o-w
21	9.31 c-s	2.64 c-u	15.95 o-w
22	8.98 d-s	2.30 j-u	17.50 b-w
23	10.98 a-g	3.71 abc	21.05 a
24	8.04 m-s	2.53 d-u	16.70 h-w
25	9.33 c-s	2.22 m-u	18.20 a-t
26	9.65 b-s	2.68 c-u	18.10 a-u
27	8.21 k-s	1.87 stu	18.80 a-q
28	9.44 b-s	2.86 c-u	17.45 b-w
29	11.76 ab	3.31 a-m	18.80 a-q
30	8.33 j-s	2.52 d-u	18.15 a-u
31	9.08 d-s	3.06 a-r	18.60 a-s
32	9.30 c-s	2.32 j-u	18.65 a-s
33	9.73 b-s	2.64 c-u	18.35 a-t
34	9.20 c-s	2.91 b-u	16.90 d-w
35	8.79 f-s	3.03 a-t	18.50 a-s
36	8.39 i-s	2.29 k-u	18.45 a-t
37	7.83 n-s	2.39 f-u	16.95 d-w
38	9.08 d-s	2.70 c-u	20.45 abc
39	7.98 m-s	2.20 m-u	18.60 a-s
40	9.47 b-s	2.50 d-u	16.75 g-w
41	8.41 i-s	2.15 n-u	16.15 n-w
42	11.04 a-f	2.57 c-u	17.80 b-v
43	10.94 a-h	3.56 a-f	19.70 a-i
44	9.16 c-s	2.08 p-u	16.30 m-w
45	8.39 i-s	3.24 a-o	16.80 f-w
46	9.26 c-s	2.42 e-u	20.60 ab
47	8.44 i-s	2.32 j-u	15.60 r-w
48	9.30 c-s	2.37 h-u	17.95 a-v
49	8.36 j-s	2.43 d-u	17.15 d-w
50	7.49 s	1.81 u	16.05 o-w

Çizelge 4.4. (devam)

Genotip no	Başak uzunluğu (cm)	Başak ağırlığı (g)	Başakta başakçık sayısı (adet)
51	9.46 b-s	2.85 c-u	16.50 j-w
52	8.62 g-s	2.41 e-u	15.85 p-w
53	8.91 e-s	2.75 c-u	16.65 i-w
54	8.67 f-s	2.49 d-u	16.50 j-w
55	8.93 e-s	2.83 c-u	18.35 a-t
56	10.14 a-o	3.34 a-l	17.00 d-w
57	9.82 b-s	3.31 a-m	19.25 a-n
58	8.31 j-s	2.47 d-u	15.00 uvw
59	9.92 b-q	2.99 b-t	19.35 a-m
60	9.31 c-s	2.89 c-u	16.90 d-w
61	9.10 d-s	2.72 c-u	16.00 o-w
62	10.25 a-m	4.08 ab	19.45 a-m
63	10.56 a-l	2.78 c-u	18.90 a-q
64	10.24 a-m	3.58 a-e	19.90 a-g
65	9.64 b-s	2.40 f-u	18.40 a-t
66	8.33 j-s	2.49 d-u	14.55 w
67	9.33 c-s	2.29 k-u	16.50 j-w
68	8.71 f-s	2.19 m-u	17.65 b-w
69	7.51 rs	2.39 g-u	16.15 n-w
70	8.52 i-s	2.34 j-u	16.10 n-w
71	9.57 b-s	3.56 a-f	18.60 a-s
72	10.15 a-o	2.42 e-u	17.40 c-w
73	9.47 b-s	2.50 d-u	18.70 a-s
74	9.79 b-s	2.52 d-u	15.80 q-w
75	9.47 b-s	2.67 c-u	17.05 d-w
76	10.27 a-m	2.84 c-u	19.55 a-l
77	9.15 c-s	2.79 c-u	20.00 a-e
78	8.56 h-s	2.61 c-u	19.60 a-k
79	10.17 a-o	2.51 d-u	17.90 a-v
80	9.89 b-r	3.24 a-o	19.55 a-l
81	9.00 d-s	2.58 c-u	17.70 b-w
82	9.79 b-s	3.22 a-p	19.70 a-i
83	7.58 qrs	2.76 c-u	18.35 a-t
84	8.24 j-s	2.59 c-u	16.30 m-w
85	9.34 c-s	2.55 c-u	17.20 d-w
86	9.87 b-s	3.12 a-r	19.65 a-j
87	10.19 a-o	3.09 a-r	18.90 a-q
88	8.38 i-s	2.44 d-u	15.90 p-w
89	8.90 f-s	2.97 b-u	16.45 k-w
90	8.74 f-s	2.58 c-u	16.50 j-w
91	8.79 f-s	2.39 f-u	15.30 t-w
92	8.49 i-s	2.59 c-u	16.05 o-w
93	8.16 m-s	2.24 l-u	15.55 s-w
94	8.85 f-s	3.15 a-r	18.35 a-t
95	9.64 b-s	3.54 a-g	18.00 a-u
96	9.05 d-s	3.03 a-s	20.05 a-d
97	10.21 a-n	3.47 a-i	19.10 a-o
98	11.33 a-d	4.17 a	19.90 a-g
99	9.69 b-s	3.24 a-o	17.15 d-w
100	8.39 i-s	2.32 j-u	16.85 e-w
101	9.71 b-s	2.68 c-u	18.35 a-t
102	9.24 c-s	3.11 a-r	16.30 m-w

Çizelge 4.4. (devam)

Genotip no	Başak uzunluğu (cm)	Başak ağırlığı (g)	Başakta başakçık sayısı (adet)
103	11.51 abc	3.27 a-n	20.45 abc
104	11.30 a-e	3.22 a-p	18.35 a-t
105	9.64 b-s	3.08 a-r	17.80 b-v
106	8.85 f-s	3.00 a-t	19.00 a-p
107	9.88 b-r	3.43 a-j	19.55 a-l
108	9.93 b-q	3.05 a-r	18.50 a-s
109	8.99 d-s	3.60 a-d	17.85 b-v
110	9.41 b-s	2.54 c-u	18.15 a-u
111	9.34 c-s	2.23 l-u	18.45 a-t
112	8.85 f-s	2.55 c-u	17.30 c-w
113	8.24 j-s	2.17 m-u	16.15 n-w
114	8.48 i-s	2.44 d-u	16.80 f-w
115	8.08 m-s	2.11 o-u	16.05 o-w
116	8.53 i-s	2.59 c-u	15.60 r-w
117	8.18 l-s	2.05 q-u	17.45 b-w
118	10.61 a-j	3.40 a-k	18.95 a-q
119	9.29 c-s	2.65 c-u	18.60 a-s
120	9.63 b-s	2.45 d-u	19.45 a-m
121	10.28 a-m	2.78 c-u	18.45 a-t
122	11.51 abc	3.51 a-h	17.95 a-v
123	7.62 p-s	2.26 k-u	14.80 vw
124	9.00 d-s	2.69 c-u	16.55 i-w
125	9.09 d-s	2.63 c-u	16.95 d-w
126	8.92 e-s	2.81 c-u	17.45 b-w
127	9.60 b-s	3.14 a-r	19.55 a-l
128	9.36 c-s	2.63 c-u	17.70 b-w
129	9.62 b-s	3.15 a-r	18.80 a-q
130	8.79 f-s	2.72 c-u	19.90 a-g
131	8.64 g-s	2.55 c-u	17.35 c-w
132	9.19 c-s	2.66 c-u	17.30 c-w
133	9.75 b-s	2.62 c-u	16.95 d-w
134	9.26 c-s	3.09 a-r	17.60 b-w
135	8.12 m-s	2.61 c-u	17.10 d-w
136	10.76 a-i	3.01 a-t	18.50 a-s
137	9.70 b-s	2.65 c-u	17.45 b-w
138	10.02 a-o	2.72 c-u	17.65 b-w
139	9.42 b-s	2.72 c-u	18.15 a-u
140	8.85 f-s	2.97 b-u	16.00 o-w
141	8.81 f-s	3.04 a-r	16.75 g-w
142	8.02 m-s	2.45 d-u	17.10 d-w
143	8.77 f-s	2.98 b-u	17.80 b-v
144	10.57 a-k	2.77 c-u	19.70 a-i
Ortalama	9.27	2.73	17.78
F değeri	6.01**	11.4**	7.98**
AÖF (0.05)	0.52	0.18	0.69
VK (%)	5.64	6.61	3.89

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.1.e. Başakçık Sıklığı, Başakta Tane Sayısı ve Başakta Tane Ağırlığı

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden 2020-21 yetiştirme yılında genotipler arasındaki farkların önemli olduğu görülmüştür. Genotiplerin ortalaması olarak başakçık sıklığı 5.22 mm, başakta tane sayısı 39.9 adet, başakta tane ağırlığı ise 1.65 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin başakçık sıklığı 4.13-6.59 mm arasında değişim göstermiştir. Başakçık sıklığı en düşük olan genotip 4.13 mm ile 83 no'lu hat olarak belirlenmiş, bu genotipi 4.29 mm ile Saban, 4.36 mm ile de Kıkpınar-79 çeşidi ve 78 no'lu hat takip etmiştir. Adalı çeşidi en yüksek başakçık sıklığına (6.59 mm) sahip olmuş ve bu çeşidi 6.41 mm ile 122 no'lu hat, 6.31 mm ile de Cemre çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.5).

Başakta tane sayısı 25.5 ile 57.8 adet arasında değişmiştir. En düşük başakta tane sayısı Esperia çeşidinde 25.5 adet olarak belirlenmiştir. Ziyabey-98 (28.1 adet) ve Momtchil (28.7 adet) çeşitleri de düşük başakta tane sayısına sahip olmuşlardır. Başakta tane sayısı en fazla olan genotip 57.8 adet ile 62 no'lu hat olarak belirlenmiş, Mirsa (53.7 adet), 64 no'lu hat (51.8 adet), 76 no'lu hat (50.0 adet) ve Tekin çeşidi (49.9 adet) de yüksek başakta tane sayısına sahip olmuşlardır (Çizelge 4.5).

Başakta tane ağırlığı yönünden genotipler 1.03 ile 2.45 g arasında değişim göstermiştir. Başakta tane ağırlığı en düşük olan genotip Esperia çeşidi (1.03 g) olarak belirlenmiş, bu çeşidi Ziyabey-98 (1.10 g) ve 69 no'lu hat (1.16 g) izlemiştir. En yüksek başakta tane ağırlığı ise Mirsa çeşidinde 2.45 g olarak belirlenmiştir. Bu çeşidi 2.22 ve 2.17 g ile sırasıyla 62 ve 77 no'lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.5).

Başakçık sıklığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumlu ve önemli ($r=0.164^*$ ve $r=0.221^*$) ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Bu sonuca göre başakçık sıklığı arttıkça yani başakçıklar arasındaki mesafe azaldıkça başakta çimlenmenin de arttığı, başakçıklar arasındaki mesafe arttıkça genotiplerin başakta çimlenmeye daha dayanıklı hale geldiği söylenebilir. Başakçıkların sıklığı tanenin su alma kapasitesini etkilediği için başakta çimlenmeyi de etkilemektedir. Derera (1989), başakçıkları seyrek olan genotiplerin sık olanlara göre daha hızlı ve erken kurumasından dolayı hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

2020-21 yılında başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.5. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlıkları¹

Genotip no	Başakçık sıklığı (mm)	Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)
1	5.62 a-o	40.6 c-s	1.56 d-p
2	6.59 a	39.7 d-t	1.81 b-m
3	5.04 d-q	34.1 l-v	1.47 f-p
4	5.28 b-q	44.1 b-n	1.90 a-l
5	5.06 c-q	37.2 e-u	1.48 e-p
6	4.87 h-q	48.2 a-e	2.08 a-e
7	4.80 h-q	40.7 c-s	1.36 j-p
8	4.74 h-q	36.1 h-v	1.26 m-p
9	4.97 e-q	31.1 p-v	1.35 j-p
10	5.32 a-q	42.0 c-p	1.77 b-n
11	4.67 i-q	41.9 c-p	1.64 b-o
12	5.30 b-q	46.7 a-i	2.08 a-d
13	5.20 b-q	33.0 n-v	1.74 b-n
14	6.31 abc	34.8 k-v	1.60 c-p
15	4.84 h-q	39.4 d-t	1.74 b-n
16	5.32 b-q	39.5 d-t	1.87 a-l
17	5.15 b-q	40.5 d-s	1.70 b-o
18	5.25 b-q	35.1 k-v	1.39 h-p
19	5.09 c-q	45.6 b-k	1.89 a-l
20	4.87 h-q	25.5 v	1.03 p
21	5.84 a-i	38.3 e-u	1.56 d-p
22	5.13 c-q	43.1 b-n	1.88 a-l
23	5.22 b-q	47.7 a-f	2.06 a-f
24	4.81 h-q	38.9 d-u	1.62 b-p
25	5.13 c-q	38.7 e-u	1.37 i-p
26	5.33 a-q	43.9 b-n	1.90 a-l
27	4.36 opq	43.5 b-n	1.32 l-p
28	5.41 a-p	41.8 c-p	1.98 a-i
29	6.26 a-d	53.7 ab	2.45 a
30	4.59 i-q	28.7 tuv	1.49 d-p
31	4.89 g-q	38.1 e-u	1.69 b-o
32	4.98 e-q	38.7 e-u	1.58 c-p
33	5.30 b-q	38.0 e-u	1.64 b-p
34	5.44 a-p	38.2 e-u	1.43 g-p
35	4.75 h-q	36.9 f-u	1.74 b-n
36	4.56 k-q	35.2 j-v	1.39 h-p
37	4.63 i-q	42.7 b-n	1.70 b-o
38	4.44 m-q	45.7 b-k	1.96 a-j
39	4.29 pq	36.1 h-v	1.53 d-p
40	5.64 a-n	29.9 s-v	1.44 g-p
41	5.21 b-q	33.9 m-v	1.43 g-p
42	6.20 a-e	45.6 b-k	1.99 a-h
43	5.55 a-p	49.9 a-d	1.90 a-l
44	5.62 a-o	37.8 e-u	1.40 g-p
45	4.99 e-q	30.5 q-v	1.34 k-p
46	4.50 l-q	40.8 c-s	1.42 g-p
47	5.41 a-p	28.1 uv	1.10 op
48	5.18 b-q	35.2 j-v	1.41 g-p
49	4.87 h-q	36.6 f-v	1.31 l-p
50	4.66 i-q	31.3 o-v	1.41 g-p

Çizelge 4.5. (devam)

Genotip no	Başakçık sıklığı (mm)	Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)
51	5.73 a-l	37.3 e-u	1.89 a-l
52	5.45 a-p	37.9 e-u	1.76 b-n
53	5.35 a-q	38.1 e-u	1.77 b-n
54	5.26 b-q	36.7 f-v	1.47 f-p
55	4.87 h-q	33.2 n-v	1.48 e-p
56	5.97 a-h	43.4 b-n	1.82 b-m
57	5.09 c-q	43.3 b-n	1.96 a-j
58	5.54 a-p	36.7 f-v	1.47 f-p
59	5.14 c-q	43.4 b-n	1.96 a-j
60	5.51 a-p	35.3 j-v	1.56 d-p
61	5.70 a-m	37.0 f-u	1.46 f-p
62	5.27 b-q	57.8 a	2.22 ab
63	5.58 a-o	48.2 a-e	1.63 b-p
64	5.13 c-q	51.8 abc	1.87 a-m
65	5.24 b-q	47.2 a-h	1.70 b-o
66	5.72 a-l	41.5 c-r	1.57 c-p
67	5.66 a-n	38.0 e-u	1.59 c-p
68	4.94 f-q	39.8 d-t	1.44 g-p
69	4.65 i-q	30.4 r-v	1.16 nop
70	5.29 b-q	33.6 n-v	1.48 e-p
71	5.14 c-q	46.9 a-i	1.84 a-m
72	5.83 a-j	36.7 f-v	1.72 b-n
73	5.06 c-q	42.0 c-p	1.44 g-p
74	6.19 a-f	30.2 s-v	1.26 m-p
75	5.55 a-p	40.9 c-s	1.64 b-o
76	5.26 b-q	50.0 a-d	2.06 a-f
77	4.58 j-q	46.7 a-i	2.17 abc
78	4.36 opq	38.1 e-u	1.66 b-o
79	5.69 a-m	46.9 a-i	1.77 b-n
80	5.05 c-q	40.3 d-s	1.84 a-m
81	5.08 c-q	41.8 c-p	1.67 b-o
82	4.97 e-q	46.3 b-j	1.62 b-p
83	4.13 q	40.7 c-s	1.65 b-o
84	5.06 c-q	38.3 e-u	1.50 d-p
85	5.43 a-p	39.0 d-u	1.37 i-p
86	5.02 d-q	47.4 a-g	1.90 a-l
87	5.39 a-q	43.9 b-n	1.94 a-k
88	5.28 b-q	38.1 e-u	1.79 b-m
89	5.40 a-p	42.6 b-n	1.58 c-p
90	5.29 b-q	41.5 c-q	1.49 d-p
91	5.75 a-l	39.0 d-u	1.75 b-n
92	5.29 b-q	37.3 e-u	1.41 g-p
93	5.25 b-q	39.4 d-t	1.50 d-p
94	4.82 h-q	35.3 j-v	1.37 i-p
95	5.36 a-q	39.2 d-t	1.45 g-p
96	4.52 l-q	45.1 b-m	1.62 b-p
97	5.35 a-q	42.3 c-o	1.76 b-n
98	5.69 a-m	47.2 a-h	1.80 b-m
99	5.65 a-n	42.3 c-o	2.00 a-g
100	4.98 e-q	39.7 d-t	1.66 b-o
101	5.29 b-q	40.6 c-s	1.60 c-p
102	5.67 a-n	41.9 c-p	1.89 a-l

Çizelge 4.5. (devam)

Genotip no	Başakçık sıklığı (mm)	Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)
103	5.63 a-o	39.9 d-t	1.91 a-l
104	6.15 a-g	41.1 c-s	1.61 b-p
105	5.42 a-p	39.7 d-t	1.70 b-o
106	4.66 i-q	40.3 d-s	1.58 c-p
107	5.05 c-q	45.7 b-k	1.88 a-l
108	5.37 a-q	46.9 a-i	1.63 b-p
109	5.04 d-q	47.4 a-g	1.79 b-m
110	5.19 b-q	38.1 e-u	1.76 b-n
111	5.06 c-q	38.6 e-u	1.80 b-m
112	5.14 c-q	41.1 c-s	1.69 b-o
113	5.10 c-q	41.5 c-r	1.42 g-p
114	5.05 c-q	40.7 c-s	1.62 b-p
115	5.03 d-q	38.8 e-u	1.55 d-p
116	5.46 a-p	45.6 b-k	1.81 b-m
117	4.69 i-q	45.6 b-k	1.69 b-o
118	5.60 a-o	45.3 b-l	1.60 c-p
119	5.00 e-q	39.3 d-t	1.70 b-o
120	4.96 e-q	39.8 d-t	1.63 b-p
121	5.57 a-o	38.9 d-u	1.73 b-n
122	6.41 ab	39.9 d-t	1.76 b-n
123	5.14 c-q	36.8 f-u	1.64 b-p
124	5.44 a-p	34.0 m-v	1.42 g-p
125	5.36 a-q	36.7 f-v	1.53 d-p
126	5.10 c-q	36.2 g-v	1.51 d-p
127	4.91 g-q	38.4 e-u	1.46 f-p
128	5.29 b-q	40.3 d-s	1.76 b-n
129	5.11 c-q	40.2 d-s	1.88 a-l
130	4.42 n-q	41.1 c-s	1.71 b-n
131	4.98 e-q	40.4 d-s	1.63 b-p
132	5.31 b-q	37.2 e-u	1.59 c-p
133	5.75 a-l	36.4 g-v	1.39 h-p
134	5.27 b-q	42.8 b-n	1.77 b-m
135	4.74 h-q	37.0 f-u	1.51 d-p
136	5.82 a-k	38.3 e-u	1.82 b-m
137	5.55 a-p	38.5 e-u	1.78 b-m
138	5.68 a-n	40.1 d-s	1.60 c-p
139	5.18 b-q	36.4 g-v	1.55 d-p
140	5.52 a-p	35.8 i-v	1.64 b-p
141	5.26 b-q	38.3 e-u	1.62 b-p
142	4.69 i-q	33.1 n-v	1.48 e-p
143	4.92 g-q	37.9 e-u	1.76 b-n
144	5.37 a-q	39.0 d-u	1.84 a-m
Ortalama	5.22	39.9	1.65
F değeri	4.98**	17.3**	11.5**
AÖF (0.05)	0.28	1.72	0.09
VK (%)	5.29	4.31	5.67

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.1.f. Dormansinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Dormansi yönünden 2020-21 yetiştirme yılında genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalaması olarak çimlenme yüzdesi 90.6 olarak belirlenmiştir. Genotiplerde çimlenme %26 ile %100 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.6).

Genotiplerin dormansi durumları, çimlenme yüzdesi 50 ve altında olanlar dormant, 51-75 arasında olanlar yarı (orta derecede) dormant, 76-100 arasında olanlar dormant olmayanlar şeklindeki sınıflandırmaya (Derera ve ark., 1977) göre belirlenmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında Pamukova-97 (%26.0) ve Nevzatbey (%50.0) çeşitleri “dormant”, Beşköprü (%67.0), 133 no’lu hat (%69.5), Basribey-95 (%71.0), 100 no’lu hat (%71.0) ve Bandırma-97 (%75.0) genotipleri “yarı dormant”, diğer genotipler ise “dormant olmayan” olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.6).

Araştırmada kullandığımız 144 genotipin sadece 2 tanesi dormant, 5 tanesi yarı dormant olarak sınıflandırılmış, genotiplerin geri kalanında dormansi görülmemiş, buna bağlı olarak da dormansi ile hasat öncesi başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.27). Bu durumun genotipten ve/veya tane gelişimi sırasındaki iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Araştırmacılar, pek çok ticari çeşidin tohumlarında, optimal koşullar altında çimlenmeyi engelleyen bir özellik olan dormansinin yeterli düzeyde bulunmadığını (Gao ve Ayele, 2014), hekzaploid buğdayın atalarında yüksek düzeyde tohum dormansisi görüldüğünü, ancak günümüz buğdaylarında tekdüze ve hızlı tohum çimlenmesine ve fide oluşumuna sahip buğday çeşitleri geliştirme amacının bu dormansi düzeyinin azalmasına sebep olduğunu (Damania, 2008; Tuan ve ark., 2018) bildirmişlerdir. Vetch ve ark. (2019), modern buğday çeşitlerinde dormansinin azalmasının buğdayları başakta çimlenmeye duyarlı hale getirdiğini ve bunun da tane kalitesinde önemli miktarda kayıplara neden olduğunu bildirmiştir. Yapılan farklı araştırmalarda da maltlık arpa ıslahı yapan ıslahçıların, tanelerin erken ve tekdüze çimlenmesi üzerinde bir seleksiyon baskısı oluşturduğu, bu nedenle arpanın düşük dormansiye sahip olabileceği ve buna bağlı olarak tanelerin başaklarda çimlenebileceği bildirilmiştir (Fox ve ark., 2003; Gubler ve ark., 2008). Buğday üretim alanlarında, tane dolumu sırasındaki çevresel koşulların da dormansinin ifadesi üzerinde önemli etkisi olabileceği bildirilmiştir. Tohum dormansisindeki genetik olmayan varyasyonun %10-65’inin, olgunlaşmadan 20 gün önceki iklim koşullarına bağlı olabileceği, tane dolumu sırasındaki yağış ve yüksek bağıl nemin, tane kuruma hızını düşürebileceği ve olgunlaşmış tanede başlayan dormansiye azaltabileceği bildirilmiştir (Biddulph ve ark., 2008). Ayrıca, tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki sıcaklık da buğdayda dormansinin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Tane gelişimi sırasında, 10-15 °C arasındaki düşük sıcaklıklar, yüksek ve uzun süreli bir dormansiye neden

olabilmektedir (Kendall ve Penfield, 2012). Düşük sıcaklık koşulları altında olgunlaşan taneler, yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan tanelere göre daha yüksek düzeyde dormansi ifade etmektedir (Reddy ve ark., 1985). Araştırmanın yürütüldüğü Sakarya koşullarında tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki nispeten yüksek sıcaklıkların genotiplerde dormansinin kırılmasına sebep olabileceği ihtimalinin de bu durumun diğer bir sebebi olabileceğini söyleyebiliriz.



Çizelge 4.6. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları¹

Genotip no	Çimlenme (%)	Dormansi durumu
1	100.0 a	Dormant olmayan
2	94.0 a-h	Dormant olmayan
3	100.0 a	Dormant olmayan
4	98.0 abc	Dormant olmayan
5	100.0 a	Dormant olmayan
6	94.0 a-h	Dormant olmayan
7	100.0 a	Dormant olmayan
8	98.0 abc	Dormant olmayan
9	75.0 uvw	Yarı dormant
10	71.0 vwx	Yarı dormant
11	96.0 a-e	Dormant olmayan
12	67.0 x	Yarı dormant
13	97.0 a-d	Dormant olmayan
14	98.0 abc	Dormant olmayan
15	100.0 a	Dormant olmayan
16	97.0 a-d	Dormant olmayan
17	100.0 a	Dormant olmayan
18	100.0 a	Dormant olmayan
19	98.0 abc	Dormant olmayan
20	96.0 a-e	Dormant olmayan
21	100.0 a	Dormant olmayan
22	99.0 ab	Dormant olmayan
23	99.0 ab	Dormant olmayan
24	100.0 a	Dormant olmayan
25	99.0 ab	Dormant olmayan
26	89.0 e-m	Dormant olmayan
27	98.0 abc	Dormant olmayan
28	96.0 a-e	Dormant olmayan
29	89.0 e-m	Dormant olmayan
30	98.0 abc	Dormant olmayan
31	50.0 y	Dormant
32	96.0 a-e	Dormant olmayan
33	96.0 a-e	Dormant olmayan
34	26.0 z	Dormant
35	98.0 abc	Dormant olmayan
36	96.0 a-e	Dormant olmayan
37	100.0 a	Dormant olmayan
38	100.0 a	Dormant olmayan
39	98.0 abc	Dormant olmayan
40	97.0 a-d	Dormant olmayan
41	100.0 a	Dormant olmayan
42	99.0 ab	Dormant olmayan
43	95.0 a-g	Dormant olmayan
44	97.0 a-d	Dormant olmayan
45	98.0 abc	Dormant olmayan
46	95.0 a-g	Dormant olmayan
47	95.0 a-g	Dormant olmayan
48	99.0 ab	Dormant olmayan
49	96.0 a-e	Dormant olmayan
50	100.0 a	Dormant olmayan

Çizelge 4.6. (devam)

Genotip no	Çimlenme (%)	Dormansi durumu
51	81.0 n-u	Dormant olmayan
52	79.0 r-u	Dormant olmayan
53	80.5 o-u	Dormant olmayan
54	85.0 j-s	Dormant olmayan
55	83.0 l-t	Dormant olmayan
56	82.0 m-u	Dormant olmayan
57	83.0 l-t	Dormant olmayan
58	91.0 c-k	Dormant olmayan
59	94.0 a-h	Dormant olmayan
60	89.5 d-m	Dormant olmayan
61	96.0 a-e	Dormant olmayan
62	94.0 a-h	Dormant olmayan
63	84.0 k-t	Dormant olmayan
64	94.0 a-h	Dormant olmayan
65	93.0 a-i	Dormant olmayan
66	98.0 abc	Dormant olmayan
67	99.0 ab	Dormant olmayan
68	99.0 ab	Dormant olmayan
69	91.0 c-k	Dormant olmayan
70	96.0 a-e	Dormant olmayan
71	91.0 c-k	Dormant olmayan
72	95.0 a-g	Dormant olmayan
73	90.5 c-l	Dormant olmayan
74	89.0 e-m	Dormant olmayan
75	93.0 a-i	Dormant olmayan
76	96.0 a-e	Dormant olmayan
77	98.0 abc	Dormant olmayan
78	96.0 a-e	Dormant olmayan
79	79.0 r-u	Dormant olmayan
80	90.0 d-l	Dormant olmayan
81	89.0 e-m	Dormant olmayan
82	91.0 c-k	Dormant olmayan
83	78.0 s-v	Dormant olmayan
84	94.0 a-h	Dormant olmayan
85	93.0 a-i	Dormant olmayan
86	78.0 s-v	Dormant olmayan
87	86.0 i-r	Dormant olmayan
88	88.5 e-n	Dormant olmayan
89	93.0 a-i	Dormant olmayan
90	86.0 i-r	Dormant olmayan
91	86.0 i-r	Dormant olmayan
92	88.0 f-o	Dormant olmayan
93	88.0 f-o	Dormant olmayan
94	88.0 f-o	Dormant olmayan
95	77.0 t-w	Dormant olmayan
96	91.0 c-k	Dormant olmayan
97	90.0 d-l	Dormant olmayan
98	86.0 i-r	Dormant olmayan
99	92.0 b-j	Dormant olmayan
100	71.0 vwx	Yarı dormant
101	78.0 s-v	Dormant olmayan
102	87.5 g-p	Dormant olmayan

Çizelge 4.6. (devam)

Genotip no	Çimlenme (%)	Dormansi durumu
103	91.0 c-k	Dormant olmayan
104	90.0 d-l	Dormant olmayan
105	95.5 a-f	Dormant olmayan
106	96.0 a-e	Dormant olmayan
107	88.0 f-o	Dormant olmayan
108	86.0 i-r	Dormant olmayan
109	90.0 d-l	Dormant olmayan
110	94.0 a-h	Dormant olmayan
111	95.0 a-g	Dormant olmayan
112	94.0 a-h	Dormant olmayan
113	94.0 a-h	Dormant olmayan
114	97.0 a-d	Dormant olmayan
115	97.0 a-d	Dormant olmayan
116	97.0 a-d	Dormant olmayan
117	96.0 a-e	Dormant olmayan
118	98.0 abc	Dormant olmayan
119	94.0 a-h	Dormant olmayan
120	98.0 abc	Dormant olmayan
121	86.0 i-r	Dormant olmayan
122	91.0 c-k	Dormant olmayan
123	87.0 h-q	Dormant olmayan
124	77.0 t-w	Dormant olmayan
125	91.0 c-k	Dormant olmayan
126	80.0 p-u	Dormant olmayan
127	85.0 j-s	Dormant olmayan
128	83.5 k-t	Dormant olmayan
129	88.0 f-o	Dormant olmayan
130	95.0 a-g	Dormant olmayan
131	86.0 i-r	Dormant olmayan
132	83.0 l-t	Dormant olmayan
133	69.5 wx	Yarı dormant
134	97.0 a-d	Dormant olmayan
135	96.0 a-e	Dormant olmayan
136	88.0 f-o	Dormant olmayan
137	86.0 i-r	Dormant olmayan
138	88.0 f-o	Dormant olmayan
139	85.0 j-s	Dormant olmayan
140	84.0 k-t	Dormant olmayan
141	79.5 q-u	Dormant olmayan
142	81.0 n-u	Dormant olmayan
143	92.0 b-j	Dormant olmayan
144	89.0 e-m	Dormant olmayan
Ortalama	90.6	
F değeri	12.74**	
AÖF (0.05)	3.38	
VK (%)	5.84	

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.2. Başakta Çimlenme

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait başakta çimlenme oranları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Başakta çimlenme yönünden uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin her ikisinde de genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalaması olarak çimlenme oranı uygulama-I denemesinde %86.45, uygulama-II denemesinde ise %84.11 olmuştur (Çizelge 4.7).

2020-21 yetiştirme yılında uygulama-I denemesinde genotiplerin çimlenme oranları %58.19 ile %100.00 arasında, uygulama-II denemesinde ise %54.91 ile %100.00 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.7).

Uygulama-I denemesinde en düşük çimlenme %58.19 ile Clark’s Cream çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi 134 no’lu hat (%58.61), 67 no’lu hat (%58.87) ve 131 no’lu hat (%60.51) takip etmiştir (Çizelge 4.7).

Uygulama-II denemesinde ise %54.91 ile Clark’s Cream en düşük çimlenme oranına sahip olmuş, bu çeşidi 97 no’lu hat (%57.42), 67 no’lu hat (%57.55), 96 no’lu hat (%59.50) ve 80 no’lu hat (%61.32) izlemiştir (Çizelge 4.7).

2020-21 yetiştirme yılı için başakta çimlenme oranı ile araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla ortalamalar üzerinden hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre 2020-21 yılında uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile tane rengi (1: kırmızı, 2: beyaz) arasında olumlu ve önemli ($r = 0.397^{**}$ ve $r = 0.389^{**}$) ilişki belirlenmiş, kırmızı taneli buğdayların hasat öncesi başakta çimlenmeye daha dayanıklı, beyaz tanelilerin ise daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Genotiplerin başakta çimlenme oranı ile gelişme tabiatı (1: kışlık, 2: alternatif, 3: yazlık) arasında hem uygulama-I ($r = 0.206^{*}$) hem de uygulama-II denemesinde ($r = 0.212^{*}$) olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile genotiplerin kılçık durumu (0: kılçıksız, 1: kılçıklı) arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli ($r = 0.302^{**}$ ve $r = 0.313^{**}$) olduğu belirlenmiştir.

Başakta çimlenme oranı ile başağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik) arasında uygulama-I denemesinde olumsuz ancak önemli ($r = -0.181^{*}$) bir ilişki belirlenmiş, uygulama-II denemesindeki ilişki önemsiz olmuştur.

Başakta çimlenme oranı ile başakta mumsuluk (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli) arasında her iki denemede de (uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde sırasıyla $r = -0.186^{*}$ ve $r = -0.202^{*}$) olumsuz ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başaklanma süresi arasında olumsuz ancak önemli ($r = -0.350^{**}$ ve $r = -0.369^{**}$) bir ilişki saptanmış, başaklanma-erme süresi arasında ise ilişkinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile bitki boyu arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.233^{**}$ ve $r = -0.260^{**}$) ilişki olduğu belirlenmiş, üst boğum arası uzunluğu arasındaki ilişki ise önemsiz olmuştur.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile hem başak uzunluğu hem de başak ağırlığı arasındaki ilişkinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Uygulama-I denemesindeki başakta çimlenme oranı ile başakta başakçık sayısı arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu, uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı ile başakta başakçık sayısı arasındaki ilişkinin ise olumsuz ancak önemli ($r = -0.199^{*}$) olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başakçık sıklığı arasında olumlu ve önemli ($r = 0.164^{*}$ ve $r = 0.221^{*}$) ilişki olduğu saptanmıştır.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile hem başakta tane sayısı hem de başakta tane ağırlığı arasında önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi bin tane ağırlığı arasındaki ilişki olumsuz ve önemli ($r = -0.325^{**}$ ve $r = -0.204^{**}$) olmuştur. Her iki denemenin başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin de olumsuz ve önemli ($r = -0.328^{**}$ ve $r = -0.290^{**}$) olduğu saptanmıştır.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.494^{**}$) ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki denemenin başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı arasındaki ilişki de olumsuz ve önemli ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.534^{**}$) olmuştur.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi tane nem oranı arasında olumlu ve önemli ($r = 0.303^{**}$ ve $r = 0.286^{**}$) bir ilişki bulunmuştur. Her iki denemenin başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi tane nem oranı arasında da olumlu ve önemli ($r = 0.250^{**}$ ve $r = 0.232^{**}$) bir ilişki belirlenmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi protein oranı arasındaki ilişkinin olumsuz ancak önemli ($r = -0.286^{**}$ ve $r = -0.293^{**}$) tespit edilmiştir. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi protein oranı arasında da ilişki olumsuz ve önemli ($r = -0.404^{**}$ ve $r = -0.465^{**}$) olmuştur.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli ($r = -0.780^{**}$ ve $r = -0.680^{**}$) olduğu belirlenmiştir. Her iki denemenin başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi düşme sayısı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.730^{**}$ ve $r = -0.643^{**}$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I denemesi başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de olumlu ve önemli ($r = 0.882^{**}$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait başakta çimlenme oranları¹

Genotip no	Başakta çimlenme (%)	
	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	69.42 j-y	64.82 s-z
2	69.52 j-y	72.11 j-x
3	93.33 a-t	96.90 ab
4	99.85 a-d	94.40 a-g
5	100.00 a	96.91 ab
6	100.00 a	93.10 a-j
7	68.04 l-y	68.27 p-z
8	72.08 a-y	72.87 j-x
9	92.48 a-t	90.92 a-l
10	95.38 a-p	89.32 a-m
11	76.46 a-y	69.33 o-z
12	72.52 a-y	81.95 b-t
13	70.02 h-y	72.11 j-x
14	93.11 a-t	93.41 a-i
15	99.80 abc	91.20 a-k
16	66.44 q-y	70.20 n-z
17	91.79 a-u	89.21 a-m
18	96.85 a-k	86.90 a-n
19	90.64 a-u	86.06 a-o
20	90.68 a-u	81.17 c-u
21	88.58 a-u	80.72 c-u
22	89.98 a-u	88.61 a-m
23	70.06 g-y	74.63 i-w
24	86.11 a-y	82.74 b-s
25	86.83 a-y	82.40 b-s
26	100.00 a	99.20 ab
27	95.74 a-o	91.98 a-k
28	94.75 a-r	83.49 b-r
29	82.10 a-y	100.00 a
30	88.16 a-v	84.68 a-q
31	95.45 a-p	94.85 a-e
32	100.00 a	94.96 a-e
33	95.89 a-o	94.00 a-h
34	74.29 a-y	71.90 k-x
35	98.37 a-i	100.00 a
36	66.42 r-y	71.03 l-y
37	100.00 a	96.40 abc
38	67.94 m-y	63.70 t-z
39	63.25 u-y	70.49 n-z
40	84.27 a-y	93.99 a-h
41	95.12 a-q	90.50 a-l
42	89.68 a-u	85.69 a-p
43	94.47 a-s	91.35 a-k
44	99.90 ab	94.96 a-e
45	96.41 a-m	91.00 a-k
46	72.81 a-y	68.90 o-z
47	94.39 a-s	87.42 a-n
48	93.44 a-t	96.03 a-d
49	58.19 y	54.91 z
50	65.79 s-y	76.21 h-v

Çizelge 4.7. (devam)

Genotip no	Başakta çimlenme (%)	
	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	94.60 a-s	94.50 a-f
52	90.62 a-u	89.00 a-m
53	99.90 ab	94.51 a-f
54	92.53 a-t	84.20 a-q
55	96.31 a-n	89.36 a-m
56	92.86 a-t	90.97 a-l
57	90.25 a-u	84.51 a-q
58	90.15 a-u	88.91 a-m
59	100.00 a	98.93 ab
60	81.79 a-y	81.54 b-t
61	86.25 a-y	85.10 a-p
62	86.85 a-x	87.40 a-n
63	88.66 a-u	82.68 b-s
64	67.68 o-y	72.69 j-x
65	98.53 a-g	95.20 a-e
66	65.59 t-y	73.89 i-w
67	58.87 wxy	57.55 yz
68	67.92 n-y	70.66 m-z
69	92.31 a-t	89.20 a-m
70	68.71 j-y	71.10 l-y
71	81.30 a-y	85.62 a-p
72	85.35 a-y	78.23 f-v
73	96.54 a-l	87.77 a-m
74	100.00 a	98.06 ab
75	77.95 a-y	77.35 g-v
76	93.97 a-s	88.85 a-m
77	70.31 f-y	64.86 s-z
78	99.37 a-e	91.05 a-k
79	92.66 a-t	94.22 a-h
80	71.20 c-y	61.32 v-z
81	95.10 a-q	89.87 a-l
82	99.00 a-f	95.77 a-d
83	94.58 a-s	85.28 a-p
84	96.64 a-l	92.40 a-j
85	68.58 k-y	71.37 l-y
86	94.18 a-s	85.67 a-p
87	96.49 a-l	93.96 a-h
88	100.00 a	92.46 a-j
89	91.36 a-u	89.47 a-m
90	93.42 a-t	90.66 a-l
91	91.70 a-u	92.82 a-j
92	97.74 a-i	83.43 b-r
93	90.64 a-u	92.47 a-j
94	90.04 a-u	96.87 ab
95	81.63 a-y	83.89 b-r
96	70.68 e-y	59.50 w-z
97	64.98 t-y	57.42 yz
98	98.58 a-g	90.22 a-l
99	88.89 a-u	91.50 a-k
100	100.00 a	87.50 a-n
101	87.25 a-w	87.01 a-n
102	81.81 a-y	80.20 d-u

Çizelge 4.7. (devam)

Genotip no	Başakta çimlenme (%)	
	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	92.10 a-t	86.37 a-o
104	100.00 a	95.47 a-d
105	100.00 a	92.02 a-j
106	67.44 o-y	72.42 j-x
107	98.52 a-h	94.43 a-g
108	69.58 i-y	65.55 r-z
109	68.38 k-y	70.82 m-z
110	81.48 a-y	76.11 h-v
111	91.79 a-u	90.90 a-l
112	65.31 t-y	66.90 q-z
113	67.15 p-y	70.91 l-y
114	98.71 a-f	98.10 ab
115	92.00 a-t	87.27 a-n
116	99.54 a-e	97.87 ab
117	98.44 a-i	89.92 a-l
118	93.34 a-t	77.82 g-v
119	69.92 h-y	72.83 j-x
120	74.48 a-y	72.95 j-x
121	100.00 a	93.83 a-h
122	100.00 a	92.63 a-j
123	94.37 a-s	90.41 a-l
124	83.39 a-y	81.42 b-t
125	90.24 a-u	96.93 ab
126	91.80 a-t	89.12 a-m
127	97.08 a-j	80.28 d-u
128	94.63 a-r	96.39 abc
129	100.00 a	92.93 a-j
130	67.42 o-y	71.33 l-y
131	60.51 v-y	75.85 h-v
132	83.06 a-y	85.46 a-p
133	100.00 a	85.95 a-o
134	58.61 xy	69.24 o-z
135	65.42 t-y	63.53 u-z
136	88.44 a-v	85.53 a-p
137	90.29 a-u	81.04 c-u
138	77.35 a-y	79.23 e-v
139	95.14 a-p	82.40 b-s
140	90.18 a-u	99.50 a
141	89.58 a-u	86.55 a-o
142	71.48 b-y	68.45 p-z
143	90.06 a-u	92.96 a-j
144	84.61 a-y	75.58 h-v
Ortalama	86.45	84.11
F değeri	14.54**	4.74**
AÖF (0.05)	4.52	6.97
VK (%)	5.12	8.12

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.3. Kalite analizleri

4.1.3.a. Düşme Sayısı (Falling Number)

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait düşme sayısı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Düşme sayısı unda var olan amilaz aktivitesini belirtmektedir. Amilaz aktivitesinin az olması maya hücreleri tarafından kullanılabilir şeker miktarının yetersiz olmasına bu da ekmek hacminin düşük olmasına sebep olmaktadır. Enzim aktivitesi çok yüksek olduğunda ise ekmek içi gözenek yapısı bozulmakta, ekmek hacmi istenilen düzeyde olmamakta ve ekmek içi yapışkan özellik göstermektedir. Ekmek üretiminde düşme sayısının 200-250 s arasında olması istenmektedir. Düşme sayısı <150 s ise amilaz aktivitesi aşırı yüksek, >300 s ise amilaz aktivitesi çok düşük olarak değerlendirilmektedir (Köksel ve ark., 2000). Çimlenmiş taneden elde edilen un, nişastayı parçalayan ve pişirme kalitesini düşüren α -amilazların yüksek aktivitesi nedeniyle düşük düşme sayısına sahiptir (Gale ve Lenton, 1987; Humphreys ve Noll, 2002).

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de düşme sayısı yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalaması olarak kontrol denemesinde düşme sayısı 152.7 s, uygulama-I denemesinde 77.8 s, uygulama-II denemesinde ise 70.9 s olmuştur (Çizelge 4.8).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin düşme sayıları kontrol denemesinde 93.8 ile 259.7 s, uygulama-I denemesinde 62.0 ile 183.5 s, uygulama-II denemesinde 62.0 ile 160.5 s arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8).

Kontrol denemesinde en düşük düşme sayısı 93.8 s ile Nevzatbey çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi 138 no’lu hat (98.7 s) ve 137 no’lu hat (100.0 s) izlemiştir. En yüksek düşme sayısı ise Rumeli çeşidinde 259.7 s olarak belirlenmiş, bu çeşidi 244.1 s ile Kaan, 237.7 s ile Bezostaja-1 çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.8).

Uygulama-I denemesinde en yüksek düşme sayısı Arifbey çeşidinde 183.5 s olarak belirlenmiştir. Bu çeşidi 135 no’lu hat (183.0 s) ve 66 no’lu hat (180.5 s) izlemiştir (Çizelge 4.8).

Uygulama-II denemesinde ise en yüksek düşme sayısı bakımından 134 no’lu hat 160.5 s ile ilk sırada yer almış, bu genotipi Rumeli (140.5 s), Altuğ (135.5 s), Kaan (134.0 s) ve Arifbey (129.5 s) takip etmiştir (Çizelge 4.8).

2020-21 yetiştirme yılında uygulama-I denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli ($r = -0.780^{**}$ ve $r = -0.680^{**}$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Uygulama-II denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de 2020-21 yılında olumsuz ve önemli ($r = -0.730^{**}$ ve $r = -0.643^{**}$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Bulgularımız düşme sayısı ile çimlenmiş tane arasında negatif yönde ve önemli bir korelasyon ($r = -0.531$) bulunduğunu bildiren Maraş ve Çayır (2020)'ın sonuçları ile uyumludur. Ayrıca yürüttükleri çalışmalarında başakta çimlenme oranı ile düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli olduğunu bildiren Upadhyay ve ark. (1988), Bahar (1999) ve Biddulph (2006) gibi araştırmacıların sonuçları ile de paralellik göstermektedir.



Çizelge 4.8. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait düşme sayıları¹

Genotip no	Düşme sayısı (s)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	178.5 a-t	142.5 ef	122.0 e
2	205.2 a-k	136.0 gh	100.0 ijk
3	135.2 r-z	62.0 r	62.0 s
4	103.5 yz	62.0 r	62.0 s
5	128.2 t-z	62.0 r	62.0 s
6	130.0 s-z	62.0 r	62.0 s
7	204.7 a-k	146.5 e	135.5 c
8	183.4 a-r	183.5 a	129.5 d
9	110.3 xyz	62.0 r	62.0 s
10	121.3 v-z	62.0 r	62.0 s
11	165.0 d-z	68.0 q	94.0 m
12	136.7 p-z	64.0 qr	64.0 qrs
13	237.7 abc	97.0 kl	96.0 lm
14	174.8 b-w	62.0 r	62.0 s
15	189.8 a-p	62.0 r	62.0 s
16	197.2 a-n	100.0 kl	97.0 l
17	168.9 c-z	62.0 r	62.0 s
18	154.7 i-z	62.0 r	62.0 s
19	152.3 j-z	62.0 r	62.0 s
20	151.5 j-z	62.0 r	62.0 s
21	147.5 l-z	62.0 r	62.0 s
22	154.5 i-z	62.0 r	62.0 s
23	244.1 ab	158.5 c	134.0 c
24	136.4 p-z	62.0 r	62.0 s
25	146.2 l-z	62.0 r	62.0 s
26	136.3 p-z	62.0 r	62.0 s
27	162.3 e-z	62.0 r	62.0 s
28	145.2 m-z	62.0 r	62.0 s
29	147.9 l-z	62.0 r	62.0 s
30	235.7 a-d	62.0 r	62.0 s
31	93.8 z	62.0 r	62.0 s
32	141.5 o-z	62.0 r	62.0 s
33	133.5 s-z	62.0 r	62.0 s
34	142.5 n-z	96.0 lm	64.0 qrs
35	171.2 b-z	62.0 r	62.0 s
36	223.9 a-f	134.5 h	99.5 jk
37	172.5 b-y	62.0 r	62.0 s
38	259.7 a	138.5 fgh	140.5 b
39	201.2 a-l	143.0 ef	108.0 h
40	149.6 k-z	62.0 r	62.0 s
41	145.3 m-z	62.0 r	62.0 s
42	147.5 l-z	62.0 r	62.0 s
43	118.2 w-z	62.0 r	62.0 s
44	124.9 u-z	62.0 r	62.0 s
45	178.9 a-t	62.0 r	62.0 s
46	200.9 a-l	66.0 qr	62.0 s
47	107.5 yz	62.0 r	62.0 s
48	125.8 t-z	62.0 r	62.0 s
49	222.7 a-g	153.5 d	101.0 ij
50	205.4 a-k	79.0 p	66.0 pq

Çizelge 4.8. (devam)

Genotip no	Düşme sayısı (s)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	204.9 a-k	62.0 r	62.0 s
52	177.3 a-u	62.0 r	62.0 s
53	157.0 h-z	62.0 r	62.0 s
54	158.7 f-z	62.0 r	62.0 s
55	158.9 f-z	62.0 r	62.0 s
56	155.6 h-z	62.0 r	62.0 s
57	131.1 s-z	62.0 r	62.0 s
58	115.6 w-z	62.0 r	62.0 s
59	197.7 a-n	62.0 r	62.0 s
60	125.0 u-z	62.0 r	62.0 s
61	123.0 u-z	62.0 r	62.0 s
62	127.2 t-z	62.0 r	62.0 s
63	130.2 s-z	62.0 r	62.0 s
64	194.0 a-o	101.0 k	96.0 lm
65	148.7 k-z	62.0 r	62.0 s
66	218.0 a-h	180.5 ab	97.0 l
67	236.7 a-d	159.0 c	109.5 h
68	185.4 a-q	128.0 i	116.0 f
69	110.3 xyz	62.0 r	62.0 s
70	206.3 a-j	91.0 n	91.0 n
71	189.5 a-p	68.0 q	62.0 s
72	110.2 xyz	62.0 r	62.0 s
73	126.2 t-z	62.0 r	62.0 s
74	122.3 v-z	62.0 r	62.0 s
75	160.3 f-z	88.0 no	66.0 pq
76	234.7 a-d	62.0 r	62.0 s
77	235.4 a-d	92.0 mn	98.0 kl
78	116.7 w-z	62.0 r	62.0 s
79	107.8 yz	62.0 r	62.0 s
80	116.0 w-z	64.0 qr	64.0 qrs
81	107.0 yz	62.0 r	62.0 s
82	126.0 t-z	62.0 r	62.0 s
83	105.1 yz	62.0 r	62.0 s
84	126.9 t-z	62.0 r	62.0 s
85	173.4 b-y	142.5 ef	98.0 kl
86	174.0 b-x	62.0 r	62.0 s
87	116.5 w-z	62.0 r	62.0 s
88	161.9 e-z	62.0 r	62.0 s
89	127.6 t-z	62.0 r	62.0 s
90	140.9 o-z	62.0 r	62.0 s
91	160.0 f-z	62.0 r	62.0 s
92	115.7 w-z	62.0 r	62.0 s
93	128.7 t-z	62.0 r	62.0 s
94	135.7 r-z	62.0 r	62.0 s
95	164.8 d-z	62.0 r	62.0 s
96	124.1 u-z	62.0 r	62.0 s
97	108.8 xyz	78.0 p	64.0 qrs
98	125.5 t-z	62.0 r	62.0 s
99	131.0 s-z	62.0 r	62.0 s
100	136.9 p-z	62.0 r	62.0 s
101	129.6 t-z	62.0 r	62.0 s
102	102.3 yz	62.0 r	62.0 s

Çizelge 4.8. (devam)

Genotip no	Düşme sayısı (s)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	142.5 n-z	62.0 r	62.0 s
104	118.7 w-z	62.0 r	62.0 s
105	108.2 xyz	62.0 r	62.0 s
106	177.2 a-v	137.0 gh	101.0 ij
107	198.8 a-m	62.0 r	62.0 s
108	111.1 xyz	68.5 q	68.0 p
109	170.3 b-z	142.0 ef	102.0 i
110	160.0 f-z	62.0 r	62.0 s
111	142.0 n-z	62.0 r	62.0 s
112	174.4 b-x	139.0 fgh	87.0 o
113	212.1 a-i	178.5 b	112.0 g
114	143.8 n-z	62.0 r	62.0 s
115	137.5 p-z	62.0 r	62.0 s
116	158.2 g-z	62.0 r	62.0 s
117	228.2 a-e	62.0 r	62.0 s
118	135.6 r-z	62.0 r	62.0 s
119	136.3 p-z	108.5 j	66.0 pq
120	165.6 d-z	99.5 kl	64.0 qrs
121	151.0 j-z	62.0 r	62.0 s
122	141.1 o-z	62.0 r	62.0 s
123	148.7 k-z	62.0 r	62.0 s
124	124.0 u-z	62.0 r	62.0 s
125	120.2 v-z	62.0 r	62.0 s
126	107.5 yz	62.0 r	62.0 s
127	116.6 w-z	68.0 q	64.5 qr
128	157.3 g-z	62.0 r	62.0 s
129	115.8 w-z	62.0 r	62.0 s
130	197.3 a-n	156.0 cd	102.0 i
131	234.5 a-d	140.5 fg	96.0 lm
132	180.7 a-s	62.0 r	62.0 s
133	100.7 yz	62.0 r	62.0 s
134	189.4 a-p	142.0 ef	160.5 a
135	229.9 a-e	183.0 ab	102.0 i
136	119.8 v-z	62.0 r	62.0 s
137	100.0 z	62.0 r	62.0 s
138	98.7 z	62.0 r	62.0 s
139	113.9 xyz	62.0 r	62.0 s
140	115.6 w-z	62.0 r	62.0 s
141	115.6 w-z	62.0 r	62.0 s
142	123.1 u-z	86.0 o	64.0 qrs
143	108.7 xyz	62.0 r	62.0 s
144	102.0 yz	63.0 r	63.0 rs
Ortalama	152.7	77.8	70.9
F değeri	22.49**	1964.41**	597.95**
AÖF (0.05)	11.08	1.03	1.07
VK (%)	6.80	1.32	1.55

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.3.b. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait bin tane ağırlığı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de bin tane ağırlığı yönünden genotipler arasındaki farkların istatistiki anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre kontrol denemesinde bin tane ağırlığı 41.25 g, uygulama-I denemesinde 28.87 g, uygulama-II denemesinde ise 29.75 g olmuştur (Çizelge 4.9).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin bin tane ağırlıkları kontrol denemesinde 28.78 ile 53.42 g, uygulama-I denemesinde 20.85 ile 36.69 g, uygulama-II denemesinde 21.26 ile 37.20 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.9).

Kontrol denemesinde en düşük bin tane ağırlığı Kırkpınar-79 çeşidinde 28.78 g olmuş, bu çeşidi 32.99 g ile Altuğ, 33.39 g ile 113 no'lu hat, 33.63 g ile 85 no'lu hat, 33.65 g ile de Yunus çeşidi ve 63 no'lu hat izlemiştir. Momtchil (53.42 g) en yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşit olmuş, bu çeşidi Bezostaja-1 (53.32 g) ve 51 no'lu hat (49.74 g) takip etmiştir (Çizelge 4.9).

Uygulama-I denemesinde Yunus çeşidi 20.85 g bin tane ağırlığı ile en düşük değere sahip olmuş, bu çeşidi Kırkpınar-79 (22.42 g) ve 114 no'lu hat (22.70) izlemiştir. En yüksek bin tane ağırlıkları ise 106 no'lu genotipte (36.69 g), 105 no'lu genotipte (34.82 g) ve 66 no'lu genotipte (34.53 g) belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Uygulama-II denemesinde en düşük bin tane ağırlıkları Kırkpınar-79 (21.26 g), Yunus (21.63 g) ve Tahirova-2000 (23.04 g) çeşitlerinde belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlıklarına ise 37.20 g ile 106 no'lu hat, 36.30 g ile 137 no'lu hat ve 35.60 g ile 131 no'lu hat sahip olmuştur (Çizelge 4.9).

2020-21 yılında uygulama-I denemesi bin tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin olumsuz ancak önemli ($r=-0.325^{**}$ ve $r=-0.204^{**}$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Uygulama-II denemesi bin tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki de ($r=-0.328^{**}$ ve $r=-0.290^{**}$) olumsuz ve önemli olmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.9. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait bin tane ağırlıkları¹

Genotip no	Bin tane ağırlığı (g)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	38.97 s-z	29.84 b-s	31.00 a-s
2	43.74 c-u	32.46 a-j	31.75 a-q
3	43.21 c-x	28.16 c-v	29.94 a-t
4	42.97 c-x	28.81 b-v	28.74 b-v
5	40.39 l-z	27.64 d-v	31.57 a-q
6	44.35 c-t	23.84 r-w	26.51 i-v
7	32.99 yz	28.21 c-v	30.21 a-t
8	36.28 w-z	28.99 b-u	30.61 a-t
9	42.52 c-z	27.70 d-v	31.49 a-q
10	41.59 g-z	31.07 a-p	30.37 a-t
11	38.20 u-z	26.80 g-w	26.85 g-v
12	43.27 c-w	30.14 b-s	28.88 b-v
13	53.32 ab	30.87 a-q	32.81 a-l
14	45.67 c-o	32.76 a-i	31.94 a-q
15	44.64 c-s	27.65 d-v	27.84 d-v
16	47.90 a-f	23.72 s-w	27.21 f-v
17	40.87 j-z	28.75 b-v	27.52 e-v
18	39.58 q-z	26.44 h-w	26.10 j-v
19	40.40 l-z	23.90 r-w	24.28 q-v
20	39.29 r-z	29.16 b-u	27.97 c-v
21	39.88 o-z	28.87 b-v	29.92 a-t
22	43.49 c-v	32.22 a-l	28.78 b-v
23	42.03 d-z	31.63 a-o	31.79 a-q
24	43.60 c-u	32.52 a-j	32.28 a-m
25	34.54 yz	25.79 l-w	26.78 g-v
26	43.36 c-v	27.57 e-v	29.31 b-u
27	28.78 z	22.42 vw	21.26 v
28	46.14 c-m	25.84 k-w	25.10 m-v
29	44.24 c-u	32.43 a-j	32.72 a-m
30	53.42 a	32.48 a-j	33.41 a-l
31	41.59 g-z	31.16 a-p	26.42 j-v
32	40.13 n-z	26.30 i-w	27.66 e-v
33	42.29 d-z	27.99 d-v	28.75 b-v
34	36.71 w-z	25.92 k-w	29.88 a-t
35	45.32 c-r	30.20 a-s	30.71 a-t
36	38.61 t-z	29.41 b-t	30.75 a-s
37	39.90 o-z	27.98 d-v	28.79 b-v
38	43.38 c-v	29.51 b-s	29.29 b-u
39	40.42 l-z	30.15 b-s	32.96 a-l
40	46.26 b-m	25.89 k-w	23.79 r-v
41	43.98 c-u	27.62 e-v	27.70 d-v
42	43.36 c-v	23.83 r-w	23.04 tuv
43	37.88 v-z	25.36 o-w	28.63 b-v
44	36.02 w-z	25.29 o-w	25.98 k-v
45	42.71 c-y	25.81 k-w	27.59 e-v
46	33.65 yz	20.85 w	21.63 uv
47	36.66 w-z	26.97 g-w	24.45 o-v
48	38.13 v-z	30.74 a-q	30.22 a-t
49	34.57 yz	30.47 a-q	31.66 a-q
50	45.07 c-r	26.33 i-w	26.55 h-v

Çizelge 4.9. (devam)

Genotip no	Bin tane ağırlığı (g)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	49.74 abc	28.85 b-v	28.04 c-v
52	46.98 a-k	27.34 f-v	28.28 c-v
53	48.37 a-d	32.10 a-l	34.25 a-h
54	39.31 r-z	27.03 g-w	28.48 c-v
55	44.82 c-r	32.90 a-h	32.94 a-l
56	41.31 i-z	28.80 b-v	28.85 b-v
57	43.47 c-v	30.24 a-r	31.63 a-q
58	38.97 s-z	30.09 b-s	32.12 a-p
59	43.80 c-u	29.65 b-s	33.19 a-l
60	45.42 c-p	27.53 e-v	30.51 a-t
61	39.68 p-z	25.82 k-w	28.03 c-v
62	38.23 u-z	27.69 d-v	24.60 n-v
63	33.65 yz	27.09 g-w	29.03 b-u
64	36.04 w-z	30.56 a-q	28.43 c-v
65	35.41 xyz	27.63 d-v	28.58 c-v
66	37.92 v-z	34.53 abc	34.91 a-e
67	40.28 m-z	33.14 a-g	35.06 a-e
68	35.47 xyz	30.78 a-q	31.15 a-r
69	36.21 w-z	25.52 m-w	28.30 c-v
70	43.30 c-w	31.85 a-n	33.25 a-l
71	39.68 p-z	30.77 a-q	26.97 f-v
72	45.63 c-o	27.03 g-w	33.61 a-k
73	34.37 yz	27.10 g-w	26.54 i-v
74	42.55 c-z	28.44 b-v	26.76 g-v
75	39.76 o-z	28.90 b-u	32.90 a-l
76	40.88 j-z	29.03 b-u	31.72 a-q
77	48.22 a-e	32.30 a-k	34.96 a-e
78	44.33 c-u	33.06 a-g	33.49 a-l
79	38.40 t-z	26.52 h-w	24.61 n-v
80	42.71 c-y	28.09 c-v	32.09 a-p
81	41.68 f-z	29.32 b-t	32.21 a-n
82	34.82 yz	25.76 l-w	27.52 e-v
83	40.85 j-z	26.24 j-w	29.84 a-t
84	38.55 t-z	26.68 g-w	28.80 b-v
85	33.63 yz	30.24 a-r	30.47 a-t
86	40.71 k-z	31.46 a-p	27.05 f-v
87	42.33 d-z	27.83 d-v	28.92 b-v
88	46.72 a-l	25.14 p-w	26.86 g-v
89	36.71 w-z	28.47 b-v	32.96 a-l
90	35.77 xyz	26.31 i-w	28.89 b-v
91	45.43 c-p	29.14 b-u	29.86 a-t
92	38.00 v-z	26.78 g-w	28.61 c-v
93	38.14 v-z	31.30 a-p	31.34 a-r
94	39.16 r-z	30.08 b-s	32.02 a-p
95	36.54 w-z	29.73 b-s	31.76 a-q
96	36.24 w-z	33.69 a-f	34.65 a-f
97	41.90 e-z	29.80 b-s	29.75 a-t
98	38.18 u-z	27.73 d-v	28.56 c-v
99	46.94 a-k	26.11 j-w	23.34 s-v
100	41.23 i-z	25.78 l-w	27.60 e-v
101	41.80 e-z	32.30 a-k	32.34 a-m
102	44.84 c-r	28.07 c-v	30.45 a-t

Çizelge 4.9. (devam)

Genotip no	Bin tane ağırlığı (g)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	47.55 a-g	31.40 a-p	31.71 a-q
104	38.34 u-z	30.20 a-s	30.19 a-t
105	42.81 c-x	34.82 ab	34.14 a-i
106	39.90 o-z	36.69 a	37.20 a
107	39.00 s-z	30.43 a-q	30.29 a-t
108	35.23 xyz	30.95 a-q	29.07 b-u
109	37.81 v-z	31.99 a-m	33.68 a-j
110	46.29 b-m	23.02 t-w	28.11 c-v
111	47.23 a-i	31.37 a-p	28.21 c-v
112	41.52 g-z	31.62 a-o	31.72 a-q
113	33.39 yz	29.49 b-t	31.25 a-r
114	40.03 n-z	22.70 uvw	27.83 d-v
115	41.14 i-z	27.93 d-v	28.39 c-v
116	41.68 f-z	28.78 b-v	26.41 j-v
117	37.72 v-z	25.42 n-w	24.41 p-v
118	34.46 yz	24.58 q-w	29.65 a-t
119	43.25 c-x	30.88 a-q	35.35 a-d
120	41.69 f-z	30.62 a-q	32.18 a-n
121	44.40 c-t	26.67 g-w	28.37 c-v
122	44.23 c-u	25.89 k-w	29.83 a-t
123	44.54 c-s	29.36 b-t	30.62 a-t
124	42.56 c-y	27.52 e-v	27.81 d-v
125	41.10 i-z	27.45 e-v	27.92 c-v
126	40.86 j-z	31.31 a-p	29.28 b-u
127	37.72 v-z	26.82 g-w	28.58 c-v
128	44.36 c-t	33.83 a-e	34.32 a-g
129	47.08 a-j	29.81 b-s	29.96 a-t
130	41.00 i-z	29.42 b-t	31.53 a-q
131	39.00 s-z	34.12 a-d	35.60 abc
132	41.93 e-z	32.88 a-h	31.32 a-r
133	37.14 w-z	27.72 d-v	28.94 b-u
134	41.37 h-z	32.22 a-l	29.30 b-u
135	40.71 k-z	30.05 b-s	31.45 a-r
136	47.45 a-h	28.51 b-v	32.16 a-o
137	45.62 c-o	29.37 b-t	36.30 ab
138	40.23 m-z	28.56 b-v	25.86 l-v
139	42.92 c-x	28.76 b-v	31.42 a-r
140	45.81 c-n	28.69 b-v	29.75 a-t
141	41.63 g-z	28.85 b-v	31.28 a-r
142	44.34 c-u	27.07 g-w	30.10 a-t
143	45.73 c-o	32.43 a-j	30.89 a-s
144	47.37 a-h	32.83 a-h	32.84 a-l
Ortalama	41.25	28.87	29.75
F değeri	30.5**	4.09**	3.13**
AÖF (0.05)	1.07	2.32	2.79
VK (%)	2.7	8.03	9.38

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.3.c. Hektolitre Ağırlığı

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait hektolitre ağırlığı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında her üç denemede de hektolitre ağırlığı yönünden genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalamasına göre kontrol denemesinde hektolitre ağırlığı 75.82 kg/hl, uygulama-I denemesinde 70.96 kg/hl, uygulama-II denemesinde 70.18 kg/hl olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin hektolitre ağırlıkları kontrol denemesinde 72.28 ile 79.97 kg/hl, uygulama-I denemesinde 65.90 ile 75.60 kg/hl, uygulama-II denemesinde 65.66 ile 74.77 kg/hl arasında değişmiştir (Çizelge 4.10).

Kontrol denemesinde en düşük hektolitre ağırlığı 72.28 kg/hl ile Meltem çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi 72.57 kg/hl ile 63 no'lu hat, 72.89 kg/hl ile Altındane izlemiştir. En yüksek hektolitre ağırlıkları ise Kaan (79.97 kg/hl), Nusrat (79.95 kg/hl) ve Efe (79.91 kg/hl) çeşitleri ile 109 no'lu hatta (79.54 kg/hl) belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Uygulama-I denemesinde 111 no'lu hat (65.90 kg/hl), Bandırma-97 (66.90 kg/hl) ve Dinç (67.65 kg/hl) en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlıkları ise 109 no'lu hatta (75.60 kg/hl), Adalı çeşidinde (74.60 kg/hl), 108 no'lu hatta (74.55 kg/hl) ve 135 no'lu hatta (74.40 kg/hl) tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Uygulama-II denemesinde en düşük hektolitre ağırlığı 111 no'lu hatta 65.66 kg/hl olarak belirlenmiş, bu genotipi Bandırma-97 (66.68 kg/hl), Altındane (66.85 kg/hl) ve Alada (66.86 kg/hl) izlemiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı ise 109, 108 ve 135 no'lu hatlarda sırasıyla 74.77, 74.21 ve 73.81 kg/hl olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

2020-21 yılında uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.494^{**}$) bir ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de olumsuz ve önemli ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.534^{**}$), olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.10. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait hektolitre ağırlıkları¹

Genotip no	Hektolitre ağırlığı (kg/hl)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	77.91 a-o	73.19 a-j	72.60 a-h
2	76.33 d-z	74.55 ab	72.86 a-e
3	74.58 p-z	70.83 b-u	68.81 e-s
4	73.55 xyz	68.29 p-v	66.86 qrs
5	74.51 p-z	70.03 e-u	67.60 m-s
6	72.89 z	69.11 k-v	66.85 qrs
7	75.85 f-z	72.36 a-o	71.59 a-p
8	75.78 g-z	72.13 a-p	72.75 a-f
9	73.18 yz	66.92 uv	66.68 rs
10	76.04 e-z	71.83 a-q	69.15 d-s
11	75.45 j-z	72.54 a-n	72.11 a-l
12	78.03 a-m	71.76 a-q	71.08 a-r
13	76.73 b-x	71.20 b-t	69.18 d-s
14	79.09 a-f	70.91 b-t	71.72 a-p
15	77.40 a-t	69.49 h-v	70.17 b-r
16	75.32 k-z	69.95 f-u	68.20 h-s
17	74.68 o-z	67.64 tuv	71.63 a-p
18	75.81 g-z	69.22 i-v	68.11 h-s
19	79.91 ab	73.92 a-e	72.75 a-f
20	74.50 p-z	69.14 k-v	70.31 b-r
21	75.99 e-z	70.98 b-t	69.47 c-s
22	78.75 a-h	72.74 a-m	72.66 a-g
23	79.97 a	71.80 a-q	69.87 b-s
24	76.70 c-y	71.32 b-t	70.99 a-r
25	75.43 j-z	71.28 b-t	71.46 a-p
26	76.35 c-z	70.14 e-u	67.80 k-s
27	73.61 xyz	69.77 f-v	68.55 e-s
28	72.28 z	68.58 o-v	67.62 l-s
29	78.99 a-g	72.92 a-m	68.94 e-s
30	74.47 p-z	69.90 f-u	71.14 a-r
31	76.67 c-y	70.25 d-u	67.71 k-s
32	77.36 a-t	71.12 b-t	67.24 p-s
33	79.95 ab	70.46 d-u	69.42 c-s
34	76.46 c-z	68.97 m-v	69.61 c-s
35	76.03 e-z	70.48 c-u	69.77 b-s
36	74.61 o-z	71.75 a-r	70.81 a-r
37	74.40 q-z	68.49 o-v	68.09 i-s
38	78.52 a-j	72.70 a-m	72.70 a-f
39	76.23 d-z	71.13 b-t	70.42 a-r
40	77.45 a-t	69.59 h-v	69.35 c-s
41	75.76 g-z	70.03 e-u	68.36 f-s
42	76.19 e-z	69.06 l-v	68.99 e-s
43	76.44 c-z	68.06 q-v	68.66 e-s
44	75.68 h-z	67.68 s-v	67.91 j-s
45	76.47 c-y	70.48 c-u	69.12 d-s
46	76.23 d-z	71.38 b-t	71.61 a-p
47	74.99 m-z	68.95 m-v	69.85 b-s
48	75.53 h-z	72.11 a-p	72.14 a-k
49	75.11 l-z	71.63 b-t	68.60 e-s
50	75.03 m-z	70.54 c-u	68.88 e-s

Çizelge 4.10. (devam)

Genotip no	Hektolitre ağırlığı (kg/hl)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	75.34 j-z	71.42 b-t	69.09 e-s
52	74.96 m-z	69.58 h-v	67.49 o-s
53	74.42 p-z	71.97 a-q	70.32 b-r
54	74.35 r-z	72.10 a-q	70.87 a-r
55	76.45 c-z	72.65 a-n	71.59 a-p
56	78.64 a-i	73.47 a-h	70.20 b-r
57	74.13 t-z	72.31 a-p	70.39 a-r
58	74.54 p-z	70.62 c-u	68.52 e-s
59	74.41 p-z	70.48 c-u	69.14 d-s
60	74.79 n-z	69.05 l-v	69.03 e-s
61	75.04 m-z	70.26 d-u	68.57 e-s
62	76.71 b-y	72.62 a-n	71.38 a-p
63	72.57 z	70.00 e-u	71.49 a-p
64	77.09 a-v	72.41 a-o	70.99 a-r
65	76.05 e-z	68.85 n-v	69.00 e-s
66	74.58 p-z	70.92 b-t	70.32 b-r
67	76.13 e-z	73.62 a-g	72.54 a-h
68	75.47 j-z	72.59 a-n	71.80 a-o
69	77.26 a-u	71.79 a-q	69.91 b-s
70	76.07 e-z	73.00 a-k	72.07 a-m
71	76.83 a-x	71.16 b-t	69.41 c-s
72	76.92 a-w	70.53 c-u	70.98 a-r
73	75.10 m-z	70.21 d-u	68.09 i-s
74	76.41 c-z	71.97 a-q	72.75 a-f
75	78.37 a-k	73.75 a-f	71.23 a-q
76	74.89 m-z	69.71 g-v	69.93 b-s
77	73.85 v-z	71.70 a-r	71.49 a-p
78	75.03 m-z	70.97 b-t	69.09 e-s
79	73.19 yz	70.77 b-u	70.81 a-r
80	74.42 p-z	71.69 a-r	69.64 c-s
81	74.77 o-z	70.39 d-u	70.03 b-s
82	76.92 a-w	69.20 k-v	68.22 g-s
83	76.84 a-x	71.31 b-t	71.13 a-r
84	76.12 e-z	70.43 d-u	70.10 b-s
85	77.48 a-s	70.88 b-t	70.97 a-r
86	73.15 yz	69.49 h-v	69.34 c-s
87	75.26 k-z	69.92 f-u	68.31 f-s
88	74.78 n-z	69.98 e-u	68.54 e-s
89	75.44 j-z	70.07 e-u	70.37 a-r
90	74.77 o-z	70.24 d-u	69.47 c-s
91	74.67 o-z	70.74 b-u	71.22 a-q
92	74.35 r-z	70.31 d-u	68.78 e-s
93	74.20 t-z	70.96 b-t	71.24 a-q
94	74.96 m-z	71.87 a-q	70.32 b-r
95	79.17 a-e	69.78 f-v	69.56 c-s
96	74.50 p-z	71.40 b-t	71.78 a-o
97	76.23 d-z	73.22 a-i	72.16 a-k
98	74.69 o-z	69.68 g-v	69.00 e-s
99	73.65 w-z	69.51 h-v	69.52 c-s
100	73.32 yz	69.68 g-v	68.42 e-s
101	75.08 m-z	72.16 a-p	71.79 a-o
102	74.26 s-z	71.09 b-t	69.61 c-s

Çizelge 4.10. (devam)

Genotip no	Hektolitre ağırlığı (kg/hl)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	77.62 a-q	72.29 a-p	72.01 a-n
104	73.60 xyz	69.76 f-v	68.01 i-s
105	79.00 a-g	73.21 a-i	71.10 a-r
106	78.01 a-n	72.86 a-m	72.39 a-j
107	76.67 c-y	72.83 a-m	72.35 a-j
108	77.65 a-p	74.59 ab	74.21 ab
109	79.54 abc	75.63 a	74.77 a
110	74.35 r-z	71.29 b-t	70.46 a-r
111	73.01 yz	65.97 v	65.66 s
112	75.33 k-z	74.13 a-d	72.71 a-f
113	76.24 d-z	71.97 a-q	71.30 a-q
114	74.72 o-z	69.30 i-v	68.07 i-s
115	77.17 a-u	72.10 a-q	70.47 a-r
116	76.61 c-y	70.27 d-u	69.07 e-s
117	76.11 e-z	69.21 j-v	68.84 e-s
118	74.96 m-z	71.37 b-t	71.50 a-p
119	75.48 i-z	71.08 b-t	71.01 a-r
120	73.76 w-z	71.65 b-t	71.53 a-p
121	73.90 v-z	69.79 f-v	70.26 b-r
122	76.22 e-z	70.25 d-u	68.50 e-s
123	76.13 e-z	71.68 a-s	70.25 b-r
124	76.19 e-z	71.05 b-t	70.60 a-r
125	74.26 s-z	70.03 e-u	68.84 e-s
126	76.03 e-z	70.96 b-t	70.49 a-r
127	74.99 m-z	71.21 b-t	71.38 a-p
128	77.02 a-v	70.33 d-u	69.01 e-s
129	76.57 c-y	71.88 a-q	71.15 a-r
130	74.48 p-z	71.18 b-t	70.96 a-r
131	76.04 e-z	72.95 a-l	72.80 a-e
132	76.62 c-y	70.76 b-u	70.44 a-r
133	75.23 k-z	70.16 e-u	69.83 b-s
134	74.50 p-z	72.22 a-p	71.64 a-p
135	77.51 a-r	74.45 abc	73.81 abc
136	76.23 d-z	69.26 i-v	68.99 e-s
137	77.44 a-t	70.15 e-u	69.68 c-s
138	76.97 a-v	70.43 d-u	69.93 b-s
139	76.47 c-y	71.38 b-t	70.70 a-r
140	74.05 u-z	67.70 r-v	67.58 n-s
141	75.10 m-z	71.14 b-t	71.39 a-p
142	74.96 m-z	72.65 a-n	72.43 a-i
143	78.27 a-l	70.21 d-u	69.94 b-s
144	79.40 a-d	73.63 a-g	73.66 a-d
Ortalama	75.82	70.96	70.18
F değeri	16.74**	5.81**	11.13**
AÖF (0.05)	0.56	0.94	0.71
VK (%)	0.74	1.32	1.01

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.3.d. Tane nemi

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait tane nemi değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de tanede nem oranı yönünden genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre kontrol denemesinde tane nemi %12.89, uygulama-I denemesinde %13.27, uygulama-II denemesinde %13.29 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin tane nemi kontrol denemesinde %12.11 ile 13.63, uygulama-I denemesinde %12.67 ile 13.89, uygulama-II denemesinde %12.73 ile 14.03 arasında değişmiştir (Çizelge 4.11).

Kontrol denemesinde en düşük tane nemi Rumeli çeşidinde %12.11 olarak belirlenmiş, bu çeşidi %12.22 ile 57 no’lu hat ve %12.35 ile 101 ve 119 no’lu hatlar izlemiştir. En yüksek tane nemleri ise Acar (%13.63), Adalı (%13.51), Bereket (%13.42) çeşitlerinde, 65 no’lu hatta (%13.40) ve Nusrat (%13.37) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Uygulama-I denemesinde en düşük tane nemi Rumeli çeşidinde %12.67 olarak belirlenmiş, bu çeşidi %12.81 ile 57 no’lu hat ve Esperia çeşidi izlemiştir. En yüksek tane nemine ise Acar çeşidi (%13.89), 118 no’lu hat (%13.86) ve 67 no’lu hat (%13.81) sahip olmuştur (Çizelge 4.11).

Uygulama-II denemesinde en düşük tane nemi 53 no’lu hatta %12.73 olarak belirlenmiş, bu genotipi 119 no’lu hat (%12.80) ve 83 no’lu hat (%12.82) takip etmiştir. En yüksek nem oranına ise %14.03 ile Beşköprü, %13.92 ile Acar ve %13.83 ile Altuğ ve 140 no’lu hat sahip olmuştur (Çizelge 4.11).

2020-21 yılında uygulama-I denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumlu ve önemli ($r=0.303^{**}$ ve $r=0.286^{**}$) bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Uygulama-II denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da ($r=0.250^{**}$ ve $r=0.232^{**}$) olumlu ve önemli bir ilişkinin olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.11. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait tane nemi miktarları¹

Genotip no	Tane nemi (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	13.63 a	13.89 a	13.92 ab
2	13.51 a	13.69 abc	13.66 a-h
3	12.76 e-y	13.06 p-u	13.39 b-z
4	12.91 c-s	13.30 b-s	13.43 b-v
5	12.87 c-t	13.15 k-t	13.32 f-z
6	12.84 c-v	12.93 v-z	12.91 w-z
7	13.34 abc	13.65 a-d	13.83 abc
8	12.96 c-q	13.30 b-s	13.59 a-m
9	12.66 i-z	12.91 v-z	12.90 w-z
10	12.73 f-z	12.87 w-z	13.10 p-z
11	13.42 ab	13.60 a-e	13.74 a-e
12	13.21 a-f	13.52 a-h	14.03 a
13	13.13 b-i	13.24 f-t	13.55 a-o
14	13.15 b-h	13.41 a-n	13.76 a-d
15	13.28 a-d	13.51 a-h	13.63 a-i
16	13.12 b-i	13.25 e-t	13.12 o-z
17	13.11 b-j	13.50 a-i	13.41 b-x
18	13.04 b-m	13.25 e-t	13.59 a-m
19	12.70 g-z	13.03 r-u	12.90 w-z
20	12.66 i-z	12.81 yz	12.91 w-z
21	12.83 c-v	13.09 n-u	12.94 v-z
22	12.72 f-z	13.14 l-t	13.34 d-z
23	13.26 a-d	13.34 a-r	13.39 b-z
24	12.68 h-z	13.12 m-t	13.17 m-z
25	13.23 a-e	13.60 a-e	13.61 a-k
26	13.18 b-g	13.37 a-p	13.41 b-x
27	12.82 d-w	13.28 c-s	13.51 a-q
28	12.57 n-z	13.26 d-t	13.05 s-z
29	12.91 c-s	13.08 o-u	13.08 q-z
30	12.98 c-p	13.41 a-n	13.42 b-w
31	12.94 c-r	13.13 l-t	13.28 g-z
32	12.92 c-r	13.26 d-t	13.40 b-y
33	13.37 ab	13.63 a-e	13.58 a-n
34	13.19 b-g	13.59 a-f	13.41 b-x
35	13.25 a-e	13.43 a-m	13.59 a-m
36	13.04 b-m	13.48 a-i	13.48 a-s
37	12.97 c-p	13.31 a-s	13.27 h-z
38	12.11 z	12.67 z	12.93 v-z
39	13.03 b-m	13.44 a-l	13.40 b-y
40	12.71 g-z	13.19 i-t	13.10 p-z
41	12.52 p-z	13.07 o-u	12.98 u-z
42	12.80 d-x	12.98 u-x	13.14 n-z
43	12.60 l-z	13.00 t-w	12.89 xyz
44	12.38 v-z	12.98 u-x	12.90 w-z
45	12.92 c-r	13.12 m-t	13.15 n-z
46	13.05 b-l	13.47 a-j	13.43 b-v
47	13.02 b-n	13.31 a-s	13.14 n-z
48	12.61 l-z	13.43 a-m	13.28 g-z
49	13.32 abc	13.62 a-e	13.53 a-p
50	12.67 i-z	13.41 a-n	13.27 h-z

Çizelge 4.11. (devam)

Genotip no	Tane nemi (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	12.63 k-z	13.09 n-u	13.11 p-z
52	12.72 f-z	13.27 d-s	12.98 u-z
53	12.47 r-z	12.85 xyz	12.73 z
54	12.71 g-z	13.08 o-u	12.97 u-z
55	12.65 j-z	13.01 s-v	12.88 xyz
56	13.31 abc	13.57 a-f	13.33 e-z
57	12.22 yz	12.81 yz	12.87 xyz
58	12.77 e-y	13.03 r-u	13.09 q-z
59	12.81 d-w	13.00 t-w	12.90 w-z
60	13.17 b-g	13.22 g-t	13.27 h-z
61	12.68 h-z	13.38 a-o	13.24 j-z
62	13.26 a-d	13.21 h-t	13.32 f-z
63	12.75 e-z	13.35 a-q	13.23 j-z
64	13.18 b-g	13.27 d-s	13.24 j-z
65	13.40 ab	13.46 a-k	13.58 a-n
66	12.62 k-z	13.44 a-l	13.28 g-z
67	12.77 e-y	13.81 ab	13.71 a-g
68	12.46 s-z	13.19 i-t	13.25 i-z
69	12.99 b-o	13.20 h-t	13.23 j-z
70	12.72 f-z	13.13 l-t	13.02 t-z
71	12.93 c-r	13.47 a-j	13.53 a-p
72	13.03 b-m	13.23 g-t	13.24 j-z
73	13.02 b-n	13.37 a-p	13.48 a-s
74	12.96 c-q	13.28 c-s	13.46 a-u
75	13.24 a-e	13.66 abc	13.38 c-z
76	12.72 f-z	13.18 j-t	13.32 f-z
77	12.96 c-q	13.22 g-t	13.13 o-z
78	13.13 b-i	13.37 a-p	13.41 b-x
79	12.79 d-x	13.27 d-s	13.49 a-r
80	12.70 g-z	13.11 m-t	13.16 m-z
81	12.58 m-z	13.20 h-t	13.25 i-z
82	12.84 c-v	13.16 k-t	13.05 s-z
83	12.59 m-z	12.88 w-z	12.82 yz
84	13.02 b-n	13.13 l-t	13.17 m-z
85	12.92 c-r	13.13 l-t	13.28 g-z
86	12.74 e-z	13.12 m-t	12.95 v-z
87	12.81 d-w	13.00 t-w	12.94 v-z
88	12.55 o-z	12.97 u-y	12.87 xyz
89	12.86 c-u	13.02 r-u	13.17 m-z
90	13.06 b-l	13.39 a-o	13.41 b-x
91	12.65 j-z	13.07 o-u	13.03 t-z
92	12.68 h-z	13.17 j-t	13.05 s-z
93	12.70 g-z	13.09 n-u	13.02 t-z
94	12.90 c-s	13.30 b-s	13.22 k-z
95	12.84 c-v	13.30 b-s	13.14 n-z
96	13.22 a-f	13.30 b-s	13.26 h-z
97	13.02 b-n	13.43 a-m	13.60 a-l
98	12.49 q-z	12.98 u-x	12.88 xyz
99	12.84 c-v	13.47 a-j	13.53 a-p
100	12.40 u-z	13.11 m-t	12.95 v-z
101	12.35 xyz	12.98 u-x	12.90 w-z
102	12.76 e-y	13.31 a-s	13.60 a-l

Çizelge 4.11. (devam)

Genotip no	Tane nemi (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	12.52 p-z	13.01 s-v	13.11 p-z
104	12.63 k-z	13.14 l-t	13.08 q-z
105	13.25 a-e	13.40 a-n	13.47 a-t
106	13.03 b-m	13.48 a-i	13.62 a-j
107	13.20 a-f	13.37 a-p	13.36 d-z
108	13.14 b-h	13.47 a-j	13.66 a-h
109	12.86 c-u	13.19 i-t	13.25 i-z
110	12.88 c-t	13.35 a-q	13.25 i-z
111	12.72 f-z	13.40 a-n	13.32 f-z
112	13.19 b-g	13.65 a-d	13.73 a-f
113	13.10 b-j	13.46 a-k	13.32 f-z
114	12.95 c-q	13.38 a-o	13.33 e-z
115	12.90 c-s	13.51 a-h	13.62 a-j
116	12.84 c-v	13.44 a-l	13.40 b-y
117	13.07 b-k	13.31 a-s	13.19 l-z
118	13.25 a-e	13.86 a	13.75 a-e
119	12.35 w-z	13.08 o-u	12.80 yz
120	13.27 a-d	13.57 a-f	13.65 a-h
121	12.88 c-t	13.39 a-o	13.34 d-z
122	12.46 t-z	13.30 b-s	13.65 a-h
123	12.69 h-z	13.32 a-s	13.37 c-z
124	13.04 b-m	13.24 f-t	13.25 i-z
125	12.83 c-v	13.38 a-o	13.12 o-z
126	12.75 e-z	13.27 d-s	13.41 b-x
127	13.01 b-n	13.36 a-q	13.32 f-z
128	13.08 b-k	13.24 f-t	13.28 g-z
129	13.00 b-o	13.54 a-g	13.39 b-z
130	13.10 b-j	13.58 a-f	13.55 a-o
131	12.70 g-z	13.24 f-t	13.15 n-z
132	13.01 b-n	13.20 h-t	13.29 g-z
133	13.08 b-k	13.35 a-q	13.79 a-d
134	12.74 e-z	13.12 m-t	13.19 l-z
135	12.79 d-x	13.27 d-s	13.15 n-z
136	12.61 l-z	13.13 l-t	13.13 o-z
137	12.82 d-w	13.13 l-t	13.21 k-z
138	13.06 b-l	13.28 c-s	13.49 a-r
139	12.86 c-u	13.39 a-o	13.33 e-z
140	13.15 b-h	13.68 abc	13.83 abc
141	12.62 k-z	13.28 c-s	13.24 j-z
142	13.27 a-d	13.56 a-g	13.61 a-k
143	12.62 k-z	13.14 l-t	13.07 r-z
144	12.85 c-u	13.37 a-p	13.45 a-v
Ortalama	12.89	13.27	13.29
F değeri	36.16**	6.87**	10.86**
AÖF (0.05)	0.06	0.12	0.11
VK (%)	0.49	0.90	0.85

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.1.3.e. Protein Oranı

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait protein oranları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de protein oranı yönünden genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur. 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre protein oranı kontrol denemesinde %11.85, uygulama-I denemesinde %10.58, uygulama-II denemesinde ise %9.57 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin protein oranı kontrol denemesinde %9.82 ile 14.10, uygulama-I denemesinde %8.52 ile 12.92, uygulama-II denemesinde %7.69 ile 11.72 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12).

Kontrol denemesinde en düşük protein oranı Kırkpınar-79 çeşidinde %9.82 olarak belirlenmiş, bu çeşidi %9.87 ile Ziyabey-98 ve %9.96 ile Doğankent-1 izlemiştir. Bu denemede en yüksek protein oranı ise 68 no’lu hatta (%14.10), Bezostaja-1 (%14.08) ve 110 no’lu hatta (%14.02) belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Uygulama-I denemesinde en düşük protein oranı Doğankent-1 (%8.52), Ziyabey-98 (%8.66), Kırkpınar-79 (%8.85), Bereket (%9.02) ve Zümrüt (%9.19) çeşitlerinde ölçülmüştür. En yüksek protein oranına ise Bezostaja-1 (%12.92) çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi %12.86 ile 134 no’lu hat, %12.39 ile de 65 no’lu hat izlemiştir (Çizelge 4.12).

Uygulama-II denemesinde Doğankent-1 (%7.69) ve Kırkpınar-79 (7.95) en düşük protein oranına, 144, 110 ve 134 no’lu hatlar da sırasıyla %11.72, %11.70 ve %11.53 protein oranlarıyla en yüksek değere sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

2020-21 yılında uygulama-I denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ancak önemli ($r = -0.286^{**}$ ve $r = -0.293^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Uygulama-II denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da ilişkinin olumsuz ve önemli ($r = -0.404^{**}$ ve $r = -0.465^{**}$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.12. Buğday genotiplerinin 2020-21 yetiştirme yılına ait protein oranları¹

Genotip no	Protein oranı (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	12.80 a-i	11.03 b-u	10.20 a-q
2	11.24 r-z	10.70 e-z	9.52 c-z
3	10.55 w-z	9.38 w-z	8.10 u-z
4	11.50 j-z	11.01 b-u	9.37 d-z
5	12.12 a-v	9.93 r-z	8.50 p-z
6	11.57 h-z	10.61 f-z	9.64 c-z
7	13.04 a-h	12.34 a-d	11.08 a-h
8	13.08 a-h	10.21 n-z	10.00 a-x
9	10.71 v-z	10.12 r-z	8.42 q-z
10	11.22 r-z	10.20 n-z	8.16 r-z
11	10.33 yz	9.02 yz	8.41 q-z
12	11.33 n-z	10.24 n-z	9.37 d-z
13	14.08 a	12.92 a	11.16 a-f
14	10.26 yz	9.64 t-z	8.14 t-z
15	10.85 u-z	10.10 r-z	9.27 e-z
16	11.67 g-z	9.46 v-z	8.57 p-z
17	10.42 xyz	9.48 v-z	8.51 p-z
18	9.96 z	8.52 z	7.69 z
19	10.77 u-z	9.65 t-z	8.47 p-z
20	12.67 a-k	9.74 t-z	9.13 f-z
21	10.51 w-z	9.22 xyz	8.85 m-z
22	12.09 a-w	11.02 b-u	10.72 a-n
23	12.05 a-y	10.55 g-z	9.67 b-z
24	10.43 xyz	10.16 p-z	9.53 c-z
25	11.30 o-z	9.39 w-z	8.05 w-z
26	12.19 a-t	10.05 r-z	9.73 a-y
27	9.82 z	8.85 yz	7.95 yz
28	10.73 v-z	10.27 m-z	9.23 e-z
29	11.40 l-z	10.72 e-z	9.94 a-y
30	12.97 a-i	11.97 a-g	11.06 a-i
31	12.13 a-v	11.28 a-p	10.31 a-q
32	12.42 a-o	9.25 xyz	8.42 q-z
33	12.57 a-l	11.11 b-t	9.48 d-z
34	11.69 g-z	11.13 b-t	10.31 a-q
35	10.89 u-z	9.70 t-z	9.28 e-z
36	11.28 p-z	10.22 n-z	9.27 e-z
37	12.44 a-n	10.92 c-w	8.73 m-z
38	13.73 abc	11.97 a-g	11.20 a-e
39	13.04 a-h	11.77 a-j	9.64 c-z
40	12.08 a-x	10.92 c-w	9.59 c-z
41	11.38 m-z	10.97 c-v	8.01 xyz
42	10.79 u-z	9.60 u-z	9.25 e-z
43	10.50 w-z	9.72 t-z	8.44 q-z
44	11.61 g-z	10.54 g-z	8.64 n-z
45	11.15 s-z	10.53 h-z	8.77 m-z
46	11.55 i-z	10.58 g-z	9.90 a-y
47	9.87 z	8.66 z	8.06 v-z
48	10.39 xyz	9.19 yz	8.94 l-z
49	13.68 a-d	11.95 a-g	11.35 a-e
50	10.62 v-z	10.14 p-z	8.98 k-z

Çizelge 4.12. (devam)

Genotip no	Protein oranı (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
51	11.25 p-z	9.43 v-z	8.97 k-z
52	10.52 w-z	9.87 s-z	8.62 o-z
53	11.29 o-z	10.58 g-z	9.11 h-z
54	11.31 o-z	10.18 o-z	8.97 k-z
55	11.59 h-z	10.00 q-z	9.50 d-z
56	12.08 a-x	10.88 c-x	9.28 c-z
57	11.27 p-z	9.34 w-z	9.48 d-z
58	11.99 b-z	11.32 a-n	9.00 j-z
59	13.19 a-g	10.91 c-w	10.26 a-q
60	12.54 a-l	10.33 l-z	9.00 j-z
61	12.29 a-r	10.74 d-z	9.58 c-z
62	11.10 s-z	10.50 i-z	9.77 a-y
63	11.57 h-z	10.44 j-z	9.36 d-z
64	12.16 a-u	10.19 n-z	10.08 a-w
65	13.63 a-d	12.39 abc	10.76 a-m
66	13.02 a-h	10.37 k-z	9.65 c-z
67	12.27 a-r	10.97 c-v	10.37 a-q
68	14.10 a	10.86 c-y	10.15 a-t
69	12.14 a-v	11.32 a-n	10.21 a-q
70	12.21 a-s	10.01 r-z	9.12 g-z
71	13.55 a-e	10.64 f-z	9.81 a-y
72	13.67 a-d	11.07 b-u	10.98 a-l
73	11.72 f-z	10.40 j-z	8.70 m-z
74	11.08 t-z	9.83 s-z	9.65 c-z
75	11.40 l-z	10.11 r-z	10.05 a-w
76	12.68 a-k	12.11 a-f	11.11 a-h
77	13.51 a-f	12.18 a-f	11.12 a-h
78	11.91 d-z	10.72 e-z	9.73 a-y
79	11.44 k-z	10.96 c-v	9.22 e-z
80	12.74 a-j	11.92 a-h	10.67 a-o
81	12.40 a-o	11.63 a-k	10.10 a-u
82	13.10 a-g	11.51 a-l	9.16 f-z
83	11.33 n-z	10.53 h-z	10.04 a-w
84	12.63 a-k	11.28 a-p	8.64 n-z
85	12.45 a-n	11.30 a-o	10.23 a-q
86	12.00 a-z	11.11 b-t	10.24 a-q
87	13.17 a-g	11.83 a-i	9.81 a-y
88	11.01 t-z	9.59 u-z	9.31 e-z
89	11.90 d-z	10.35 k-z	9.14 f-z
90	11.16 s-z	10.45 j-z	8.45 q-z
91	11.48 k-z	10.38 k-z	9.59 c-z
92	11.51 j-z	10.15 p-z	9.38 d-z
93	10.69 v-z	10.01 r-z	9.87 a-y
94	11.02 t-z	10.31 l-z	8.99 k-z
95	11.58 h-z	10.61 f-z	8.84 m-z
96	12.03 a-z	10.23 n-z	10.09 a-v
97	12.55 a-l	11.91 a-h	10.99 a-k
98	11.92 d-z	10.87 c-y	10.07 a-w
99	11.36 m-z	9.98 q-z	9.49 d-z
100	10.73 v-z	9.92 r-z	8.81 m-z
101	10.98 t-z	9.51 u-z	8.15 s-z
102	11.12 s-z	10.53 h-z	8.61 o-z

Çizelge 4.12. (devam)

Genotip no	Protein oranı (%)		
	Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
103	13.13 a-g	11.75 a-j	11.35 a-d
104	12.54 a-l	11.56 a-l	9.94 a-y
105	12.51 a-m	11.32 a-n	10.33 a-q
106	13.06 a-h	10.46 j-z	9.89 a-y
107	11.96 b-z	10.73 d-z	9.81 a-y
108	12.30 a-q	10.61 f-z	10.17 a-s
109	11.93 c-z	11.08 b-u	10.19 a-r
110	14.02 ab	12.10 a-f	11.70 ab
111	10.48 xyz	9.29 xyz	8.80 m-z
112	11.93 c-z	10.85 z-z	10.23 a-q
113	12.54 a-l	11.27 a-r	10.21 a-q
114	11.10 s-z	9.47 v-z	8.86 m-z
115	11.40 l-z	10.64 f-z	9.83 a-y
116	12.33 a-p	11.43 a-m	9.62 c-z
117	12.52 a-m	11.17 b-s	9.77 a-y
118	11.55 i-z	10.31 l-z	9.92 a-y
119	11.93 c-z	10.90 c-x	9.79 a-y
120	12.65 a-k	11.34 a-n	11.03 a-j
121	12.46 a-n	10.88 c-x	9.62 c-z
122	11.36 m-z	9.75 t-z	8.96 l-z
123	11.97 b-z	10.41 j-z	9.46 d-z
124	11.36 m-z	9.92 r-z	9.44 d-z
125	11.47 k-z	10.43 j-z	9.52 c-z
126	11.39 l-z	10.54 g-z	9.05 i-z
127	12.03 a-z	11.20 a-r	9.86 a-y
128	10.81 u-z	10.21 n-z	8.88 m-z
129	12.77 a-j	11.15 b-s	10.62 a-p
130	11.61 g-z	10.28 m-z	9.80 a-y
131	13.07 a-h	11.32 a-n	10.27 a-q
132	11.65 g-z	10.51 i-z	9.15 f-z
133	12.08 a-x	10.10 r-z	9.75 a-y
134	13.21 a-g	12.86 ab	11.53 abc
135	13.82 abc	12.35 a-d	11.14 a-g
136	12.33 a-p	10.85 c-z	9.73 a-y
137	11.81 e-z	10.57 g-z	9.75 a-y
138	11.03 t-z	10.19 n-z	8.97 k-z
139	10.48 xyz	9.90 r-z	9.61 c-z
140	11.33 n-z	9.90 r-z	8.34 q-z
141	11.45 k-z	10.19 n-z	9.20 e-z
142	10.69 v-z	9.57 u-z	9.40 d-z
143	12.34 a-p	10.98 c-v	9.28 e-z
144	13.76 abc	11.76 a-j	11.72 a
Ortalama	11.85	10.58	9.57
F değeri	23.32**	9.60**	7.52**
AÖF (0.05)	0.28	0.39	0.45
VK (%)	1.95	2.37	4.63

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2. 2021-2022 Yetiştirme Yılı

4.2.1. Kontrol Denemesinde İncelenen Agro-Morfolojik Özellikler ve Dormansi

4.2.1.a. Başaklanma Süresi ve Başaklanma-Erme Süresi

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi yönünden genotipler arasındaki farklar 2021-22 yetiştirme yılında da önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak başaklanma süresi 2021-22 yetiştirme yılında 132.2 gün, başaklanma-erme süresi ise 46.0 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

2021-22 yetiştirme yılında başaklanma süresi 126.3-141.3 gün arasında değişmiş, en düşük başaklanma süresi 46 no'lu hat (126.3 gün), 17 no'lu hat (127.3 gün) ve Meltem çeşidinde (127.7 gün) belirlenmiştir. En yüksek başaklanma süresine ise 141.3 gün ile Clark's Cream çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi Halis (136.3 gün) ve Altuğ (136.0 gün) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.13).

Genotiplerin başaklanma-erme süresi 2021-22 yetiştirme yılında 42.0 ile 52.7 gün arasında değişmiştir. En düşük başaklanma-erme 42.0 gün ile 41 no'lu genotipte ve Çıfıklı çeşidinde belirlenmiş, bu genotipleri 42.7 gün ile Altuğ çeşidi izlemiştir. En yüksek başaklanma-erme süresine ise 52.7 gün ile 46 no'lu hat sahip olmuştur. Bu genotipi 17 (51.7 gün) ve 19 (51.3 gün) no'lu hatlar izlemiştir (Çizelge 4.13).

Rentzsch ve ark. (2012), geç olgunlaşan genotiplerin, erken olgunlaşan genotiplerle karşılaştırıldığında hasat öncesi başakta çimlenmeye karşı daha fazla toleransa sahip olduğunu bildirmiştir.

Başaklanma süresi bakımından bulgularımızın, Aktaş ve ark. (2017) tarafından 25 ekmeklik buğday genotipi ile Diyarbakır koşullarında yürütülen çalışmada birinci yıl 111-119 gün, ikinci yıl ise 110-121 gün arasında değiştiği belirlenen başaklanma gün sayılarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bulgularımız, erken başaklanan genotiplerin daha uzun başaklanma-erme süresine sahip olduğunu bildiren Genç (1974 ve 1978) ve Şener ve ark., (1997)'nin sonuçları ile uyumludur. Başaklanma-erme süresi bakımından bu araştırmadan elde edilen bulgular, Çukurova koşullarında 37-65 gün (Genç ve ark., 1987), Tekirdağ koşullarında 44.50-52.25 gün (Çıtak, 1991) ve Tokat-Kazova koşullarında 45-54 gün (Aydın, 1997) arasında değiştiğini bildiren araştırmacıların sonuçları ile benzerdir.

2021-22 yetiştirme yılında başaklanma süresi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.486^{**}$ ve $r = -0.495^{**}$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Başaklanma-erme süresi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki her iki deneme de olumlu ve önemli ($r = 0.335^{*}$ ve $r = 0.317^{*}$) olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.13. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başaklanma süreleri ve başaklanma-erme süreleri¹

No	Genotip	Başaklanma süresi (gün) (1 Ocak=1)	Başaklanma-erme süresi (gün)
1	Altındane	133.0 f-j	44.0 m-p
2	Altuğ	136.0 b	42.7 op
3	Çıfçıklı	131.7 jkl	42.0 p
4	Dinç	128.3 opq	43.7 m-p
5	Efe	133.7 e-h	43.0 nop
6	Gökkan	129.7 mno	44.7 k-o
7	Halis	136.3 b	43.7 m-p
8	Karatopak	133.3 f-i	43.7 m-p
9	Meltem	127.7 qr	50.0 b-e
10	Mirsa	133.0 f-j	44.0 m-p
11	Pandas	130.3 lm	48.3 e-h
12	Seri-2013	133.3 f-i	44.0 m-p
13	Tahirova-2000	133.3 f-i	47.0 g-j
14	Clark's Cream	141.3 a	43.3 nop
15	Halberd	132.3 hij	46.3 h-l
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	128.0 pq	49.3 c-f
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	127.3 qr	51.7 ab
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	130.7 klm	49.0 d-g
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	128.7 n-q	51.3 abc
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	133.3 f-i	47.3 f-i
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	133.0 f-j	46.3 h-l
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	133.3 f-i	45.7 i-m
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)/...	134.0 d-g	43.0 nop
24	DARİEL// TNMU/MILAN	130.3 lm	48.0 e-h
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	135.3 bcd	44.3 l-o
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	132.7 g-j	47.3 f-i
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	129.3 m-p	49.0 d-g
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	132.0 ijk	50.7 a-d
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	133.3 f-i	44.3 l-o
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	128.0 pq	49.0 d-g
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	128.3 opq	49.7 b-e
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	133.0 f-j	45.7 i-m
33	Adana99*4/70711	134.3 c-f	43.0 nop
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	134.3 c-f	43.7 m-p
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	128.3 opq	46.3 h-l
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	133.7 e-h	44.7 k-o
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	130.0 mn	47.0 g-j
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	132.0 ijk	45.0 j-n
39	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	133.3 f-i	45.0 j-n
40	BW39405/MCGILL//NE10478	133.7 e-h	44.3 l-o
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	135.7 bc	42.0 p
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	133.3 f-i	46.7 h-k
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	135.0 b-e	45.7 i-m
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	133.0 f-j	45.0 j-n
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	134.0 d-g	44.7 k-o
46	SERL1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	126.3 r	52.7 a
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	132.3 hij	45.0 j-n
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	134.0 d-g	45.0 j-n
49	Özkan	132.3 hij	47.0 g-j
Ortalama		132.2	46.0
F değeri		27.5**	12.2**
AÖF (0.05)		0.76	1.08
VK (%)		0.71	2.88

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.1.b. Bitki Boyu, Yatma ve Üst Boğum Arası Uzunluğu

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait bitki boyu ve üst boğum arası uzunlukları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir. 2021-22 yılında genotiplerde kayda değer bir yatma görülmediğinden bu yıldaki yatma değerlendirmeye alınmamıştır.

2021-22 yetiştirme yılında da bitki boyu ve üst boğum arası uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalamasına göre bitki boyu 89.6 cm, üst boğum arası uzunluğu ise 34.2 mm olmuştur (Çizelge 4.14).

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin bitki boyu 68.9-128.2 cm arasında değişim göstermiştir. En kısa bitki boyu Pandas (68.9 cm) çeşidinde ölçülmüş, bu çeşidi Dinç (72.5 cm) ve Altındane (77.7 cm) izlemiştir. Clark's Cream çeşidi ikinci yılda da en uzun boya (128.2 cm) sahip olmuş, bu çeşidi 105.5 ve 104.2 cm ile 39 no'lu hat ve Efe çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.14).

Buğdayda bitki boyunun genetik yapıya, yetiştirme yıllarına, iklim faktörlerine, toprak ve yetiştiricilik koşullarına göre önemli derecede farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Sakin ve ark., 2015; Mut ve ark., 2017; Güngör ve Dumlupınar, 2019). Araştırmada en uzun bitki boyuna sahip Clark's Cream çeşidi ile uzun bitki boyuna sahip ikinci genotip olan 39 no'lu hat arasındaki bitki boyu farkının yaklaşık 23 cm olduğu görülmektedir. Clark's Cream çeşidi hariç tutulursa bitki boyu yönünden bu araştırmadan elde edilen değerlerin farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalarda ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyunun 75.0-115.7 cm (Bilgin ve ark., 2011), 86-112 cm (Özen ve Akman, 2015), 70.9-112.2 cm (Türköz, 2016), 79.5-115.0 cm (Aydoğan ve Soylu, 2017), 105.7-109.4 (Çakır, 2018), 80.7-112.0 cm (Güngör ve Dumlupınar, 2019), 62.62-83.47 cm (Usta ve Yağmur, 2021) arasında değiştiği bildirilen araştırmaların sonuçlarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bulgularımız Kizilgeci ve ark. (2019) tarafından Diyarbakır koşullarında yürütülen çalışmada belirlenen 55.0-91.8 cm arasındaki bitki boyu ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte Tayyar (2008) tarafından bitki boylarının 78.1-103.3 cm arasında değiştiği belirlenen çalışmanın sonuçları ile bulgularımız paralellik göstermektedir. Naneli ve ark. (2015) tarafından Tokat-Kazova şartlarında 25 ekmeklik buğday ile yürütülen çalışmada 74.3-106.5 cm ve Akdeniz (2019) tarafından Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli-Lüleburgaz koşullarında 20 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen çalışmada 73.0-102.1 cm arasında değiştiği belirlenen bitki boyu ortalamaları ile de sonuçlarımızın uyumlu olduğu görülmektedir.

Üst boğum arası uzunluğu 27.6 ile 50.9 mm arasında değişmiştir. En kısa üst boğum arası 47 no'lu hatta (27.6 mm), Dinç çeşidinde (28.0 mm) ve 43 no'lu hatta (28.8 mm) belirlenmiştir. En uzun üst boğum arasına sahip genotiplerin ise Clark's Cream (50.9 mm), 39 no'lu hat (44.1 mm), 42 no'lu hat (41.5 mm) ve 44 no'lu hat (41.3 mm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Bitki boyu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.307^*$ ve $r = -0.339^*$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Üst boğum arası uzunluğu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ise önemli bir ilişki bulunmamıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.14. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait bitki boyu ve üst boğum arası uzunlukları¹

No	Genotip	Bitki boyu (cm)	Üst boğum arası uzunluğu (mm)
1	Altındane	77.7 st	30.3 k-q
2	Altuğ	93.7 d-k	33.9 d-o
3	Çıfçıklı	96.3 d-g	39.1 bcd
4	Dinç	72.5 tu	28.0 pq
5	Efe	104.2 bc	38.2 cde
6	Gökkan	82.6 o-s	31.1 j-q
7	Halis	87.9 h-q	33.1 e-p
8	Karatopak	81.9 p-s	32.3 h-q
9	Meltem	87.6 h-q	36.3 c-j
10	Mirsa	94.8 d-h	37.6 c-g
11	Pandas	68.9 u	29.3 n-q
12	Seri-2013	86.7 j-q	34.6 d-m
13	Tahirova-2000	87.9 h-q	31.9 i-q
14	Clark's Cream	128.2 a	50.9 a
15	Halberd	96.9 c-f	37.5 c-h
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	81.3 qrs	32.5 g-q
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	87.1 i-q	35.2 d-l
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	82.2 p-s	33.0 e-p
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	85.7 l-q	32.0 i-q
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	94.5 d-i	36.3 c-j
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	91.3 d-m	33.0 e-p
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	89.3 g-p	33.3 e-p
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	86.5 k-q	31.0 j-q
24	DARİEL// TNMU/MILAN	93.8 d-k	30.8 k-q
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	77.9 rst	30.1 l-q
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	81.6 qrs	29.4 m-q
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	85.2 m-r	30.1 l-q
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	90.3 f-n	32.7 f-q
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	83.7 n-s	30.1 l-q
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	89.1 g-p	35.1 d-l
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	87.9 h-q	33.9 d-o
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	83.6 n-s	31.2 i-q
33	Adana99*4/70711	98.2 bcd	38.0 c-f
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	93.3 d-k	34.3 d-n
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	90.7 e-n	36.5 c-i
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	85.7 l-q	30.7 k-q
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	87.7 h-q	34.9 d-l
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	94.1 d-j	33.2 e-p
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	105.5 b	44.1 b
40	BW39405/MCGILL//NE10478	96.5 d-g	37.6 c-h
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	92.9 d-l	34.7 d-m
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	98.0 cde	41.5 bc
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	90.6 e-n	28.8 opq
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	98.2 bcd	41.3 bc
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	90.0 f-o	33.1 e-p
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	84.9 m-s	34.6 d-m
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	86.9 j-q	27.6 q
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	87.2 i-q	33.6 e-o
49	Özkan	93.1 d-l	35.6 d-k
Ortalama		89.6	34.2
F değeri		11.9**	5.29**
AÖF (0.05)		3.72	2.65
VK (%)		4.15	7.77

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.1.c. Başağın Sap Üzerinde Duruşu, Başakta Mumsuluk ve Başakta Tüylülük

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri Çizelge 4.15'te verilmiştir.

2021-22 yetiştirme yılında 49 genotipin 15'inin başağın sap üzerinde yatay konumda, 34'ünün ise dik konumda olduğu tespit edilmiştir. Genotipler başakta mumsuluk durumuna göre değerlendirildiğinde, 6 adet genotipte mumsuluğun olmadığı veya çok zayıf olduğu, 18 adet genotipte mumsuluğun zayıf olduğu, 23 adet genotipte orta derecede mumsuluk olduğu, 1 adet genotipte kuvvetli, 1 adet genotipte de çok kuvvetli mumsuluk görüldüğü belirlenmiştir. Başakta tüylülüğe bakıldığında ise sadece 1 genotipte başağın biraz tüylü olduğu, geri kalan 48 genotipin ise başağında tüy bulunmadığı görülmüştür (Çizelge 4.15).

2021-22 yetiştirme yılında başağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik) ile başakta çimlenme oranı arasında hem uygulama-I ($r = -0.339^*$) hem de uygulama-II denemesinde ($r = -0.427^{**}$) olumsuz ancak önemli ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 4.28). Bu sonuç, başakları dik duran genotiplerin, yere paralel olarak eğilen veya tam eğik olanlara göre başakta çimlenmeye daha az eğilim gösterdiklerini bildiren araştırmacıların (Chang, 2011; Thomason ve ark., 2019) bulguları ile de uyumludur.

2021-22 yetiştirme yılında başakta mumsuluk (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli) ile başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişkinin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.15. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk ve başakta tüylülük değerleri

No	Genotip	Basağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik)	Başakta mumsuluk (1-5) (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli)	Başakta tüylülük (0-10) (0: tüysüz, 5: biraz tüylü, 10: çok tüylü)
1	Altındane	0	3	0
2	Altuğ	1	2	0
3	Çıfçıklı	0	3	0
4	Dinç	0	2	0
5	Efe	0	3	0
6	Gökkan	1	1	0
7	Halis	0	4	0
8	Karatopak	1	3	0
9	Meltem	1	3	0
10	Mirsa	0	1	0
11	Pandas	1	2	0
12	Seri-2013	1	1	5
13	Tahirova-2000	1	3	0
14	Clark's Cream	1	5	0
15	Halberd	1	3	0
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	0	3	0
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	1	1	0
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	1	3	0
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	1	3	0
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	1	3	0
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	1	3	0
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	1	1	0
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)/...	1	2	0
24	DARİEL// TNMU/MILAN	1	3	0
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	1	2	0
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	1	3	0
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	1	3	0
28	WBL1 *2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	1	2	0
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	1	2	0
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	1	2	0
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	0	2	0
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	1	3	0
33	Adana99*4/70711	1	3	0
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	1	1	0
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	0	2	0
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	1	2	0
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	0	3	0
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	1	1	0
39	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	0	2	0
40	BW39405/MCGILL//NE10478	0	3	0
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	0	3	0
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	0	3	0
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	1	3	0
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	1	2	0
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	1	3	0
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	0	2	0
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	1	2	0
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	1	2	0
49	Özkan	1	2	0

4.2.1.d. Başak Uzunluğu, Başak Ağırlığı ve Başakta Başakçık Sayısı

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısı yönünden 2021-22 yetiştirme yılında da genotipler arasındaki farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak başak uzunluğu 2021-22 yetiştirme yılında 9.64 cm olarak belirlenmiştir. Başak ağırlığı genotiplerin ortalamasına göre 2.79 g olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre başakta başakçık sayısı ise 18.97 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

2021-22 yetiştirme yılında başak uzunluğu 7.7-11.0 cm arasında değişmiştir. En kısa başağa 7.7 cm ile 47 no'lu hat sahip olurken bu genotipi 7.9 cm ile 24 no'lu hat ve 8.0 cm ile de Halberd çeşidi takip etmiştir. En uzun başak 11.0 cm olarak Tahirova-2000 çeşidinde ölçülmüş, bu çeşidi 10.9 cm ile Seri-2013 ve 34 no'lu hat, 10.8 cm ile de 45 ve 48 no'lu hatlar ve Altındane çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.16).

Başak ağırlığı bakımından genotipler 2.10 ile 3.43 g arasında değişim göstermiştir. Başak ağırlığı en düşük olan genotipler 2.10 g ile Clark's Cream ve 2.11 g ile Altuğ çeşitleri olmuş, bu çeşitleri 2.24 g ile 36 no'lu hat ve 2.26 g ile Meltem çeşidi izlemiştir. Genotipler arasında en ağır başağa 3.43 g ile 37 no'lu hat ve 3.42 g ile 42 no'lu hat sahip olmuştur. Bu genotipleri 30 no'lu hat (3.31 g), 32 no'lu hat (3.30 g), Altındane (3.27 g) ve 31 no'lu hat (3.26 g) takip etmiştir (Çizelge 4.16).

Başakta başakçık sayısı yönünden genotipler 16.60 ile 21.73 adet arasında değişim göstermiştir. En düşük başakçık sayısı Halberd ve Altuğ çeşitlerinde (16.60 adet) belirlenmiş, bu çeşitleri 16.80 adet başakçık sayısı ile 46 no'lu hat, 17.07 adet başakçık sayısı ile da 30 ve 16 no'lu hatlar izlemiştir. Başakta başakçık sayısı en fazla 29 no'lu hatta (21.73 adet) belirlenmiş, bu genotipi 21.47 adet ile 34 no'lu hat, 21.27 adet ile Halis çeşidi, 20.93 adet ile Altındane çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.16).

Buğdayda başak uzunluğunu belirleyen en önemli faktör genetik yapı olup yetiştirme tekniği ve özellikle başak taslağı oluşumundaki sıcaklık ve yağış gibi çevresel faktörler de önemli ölçüde etkilemektedir (Öztürk ve Korkut, 2018). Farklı ekolojilerde ve yıllarda, farklı genotipler ile yürütülen çalışmalar incelendiğinde, başak uzunluğunun Kırşehir koşullarında 6.5-8.5 cm (Usta ve Yağmur, 2021), Konya koşullarında 8.8-11.0 cm (Aydoğan ve Soylu, 2017), Tekirdağ ve Kırklareli-Lüleburgaz ve Edirne koşullarında 8.7-10.8 cm (Akdeniz, 2019), Bolu koşullarında 7.3-10.0 cm (Güngör ve Dumlupınar, 2019), Aydın koşullarında 7.6-10.8 cm (Konak, 1999), Isparta koşullarında 6.8-9.5 cm (Atar ve ark., 2018) arasında değiştiği ve bulgularımızın da bu değer aralıkları içerisinde olduğu görülmektedir.

Buğdayda başak ağırlığının yüksek olması, başakta tane ağırlığından kaynaklanıyor ise tane verimine olumlu şekilde yansımaktadır (Kahrıman ve Egesel, 2011). Aygun (2018), çalışmasında ekmeklik buğdayda başak ağırlığı değerlerinin Tekirdağ lokasyonunda 2.70-3.54 g, Kırklareli

lokasyonunda 2.78-3.61 g, Konya lokasyonunda 2.58-3.41 g ve Şanlıurfa lokasyonunda 2.27-3.14 g arasında değiştiğini, lokasyonların iklim özelliklerinin farklı olmasından dolayı başak ağırlığında da lokasyonlara göre değişim olduğunu bildirmiştir.

Başakta başakçık sayısı yönünden bulgularımızın, başakta başakçık sayısının 12.9-16.6 adet arasında değiştiğini bildiren Tayyar ve Gül (2008) ile 15-20 adet arasında değiştiğini bildiren Kahrıman ve Egesel (2011)'in sonuçlarından daha yüksek olduğu, Ali ve ark. (2008) tarafından 8.5-25.7 adet ve Güngör ve ark. (2022) tarafından 14.5-23.4 adet arasında belirlenen değerlerden ise daha dar bir varyasyon gösterdiği söylenebilir. Başakta başakçık sayısının, 17.7-20.5 adet (Sağlam, 1995), 18.3-21.5 adet (Aygün, 2018) ve 16.5-21.2 adet (Güngör ve Dumlupınar, 2019) arasında belirlendiği çalışmaların sonuçları ile bulgularımızın uyumlu olduğu görülmektedir.

2021-22 yetiştirme yılında başak uzunluğu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Başak ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin her iki denemede de olumlu ve önemli ($r = 0.349^*$ ve $r = 0.358^*$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28).

Başakta başakçık sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ise 2021-22 yetiştirme yılında önemli bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.16. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başak uzunluğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayıları¹

No	Genotip	Başak uzunluğu (cm)	Başak ağırlığı (g)	Başakta başakçık sayısı (adet)
1	Altındane	10.84 a	3.27 a-d	20.93 a-d
2	Altuğ	8.14 m-p	2.11 kl	16.60 q
3	Çifçıklı	10.20 a-f	2.47 g-l	19.13 e-n
4	Dinç	9.27 e-l	2.55 e-l	17.93 m-q
5	Efe	10.02 a-g	2.70 c-l	19.93 b-j
6	Gökkan	9.44 c-l	2.87 a-j	17.13 opq
7	Halis	10.50 abc	2.80 a-l	21.27 abc
8	Karatopak	8.34 l-p	2.38 h-l	18.47 h-p
9	Meltem	8.80 h-o	2.26 i-l	17.60 n-q
10	Mirsa	10.38 a-d	2.69 c-l	18.80 f-o
11	Pandas	9.55 b-i	2.69 c-l	19.80 b-k
12	Seri-2013	10.93 a	3.07 a-h	19.27 d-n
13	Tahirova-2000	10.96 a	2.62 c-l	20.20 a-h
14	Clark's Cream	9.53 b-j	2.10 l	19.73 b-l
15	Halberd	8.00 nop	2.28 i-l	16.60 q
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	8.41 k-p	2.70 c-l	17.07 opq
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	9.59 b-i	2.80 a-k	19.60 c-m
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	10.29 a-e	3.12 a-g	19.13 e-n
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	8.93 g-o	2.86 a-j	19.33 d-n
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	9.97 a-g	3.09 a-g	18.73 g-o
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	10.22 a-f	2.75 a-l	20.73 a-e
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	8.83 h-o	2.72 c-l	20.20 a-h
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	9.64 b-i	2.95 a-i	20.07 a-i
24	DARİEL// TNMU/MILAN	7.87 op	2.90 a-j	19.33 d-n
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	9.33 d-l	2.39 h-l	19.47 d-m
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	9.21 e-m	2.54 f-l	20.73 a-e
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	9.23 e-m	2.92 a-j	17.87 m-q
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	10.03 a-g	3.13 a-g	19.53 c-m
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	10.47 abc	2.89 a-j	21.73 a
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	10.22 a-f	3.31 abc	17.07 opq
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	9.89 a-h	3.26 a-d	18.40 i-p
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	9.17 f-m	3.30 abc	18.07 k-q
33	Adana99*4/70711	9.95 a-g	2.81 a-j	18.53 h-p
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	10.85 a	2.94 a-i	21.47 ab
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	9.51 c-k	2.62 c-l	17.13 opq
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	10.16 a-f	2.24 jkl	19.93 b-j
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	10.52 abc	3.43 a	18.00 l-q
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	9.35 d-l	2.79 a-l	18.13 k-q
39	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	8.44 j-p	2.49 g-l	18.20 j-q
40	BW39405/MCGILL//NE10478	9.95 a-g	3.19 a-f	19.20 d-n
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	10.15 a-f	2.83 a-j	18.93 f-n
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	10.02 a-g	3.42 ab	19.13 e-n
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	10.63 ab	3.02 a-h	18.47 h-p
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	9.69 b-i	2.60 d-l	18.33 i-q
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	10.85 a	3.24 a-e	20.53 a-f
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	9.00 g-n	2.81 a-k	16.80 pq
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	7.68 p	2.38 h-l	18.33 i-q
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	10.84 a	2.73 b-l	20.40 a-g
49	Özkan	8.61 i-p	2.44 g-l	17.67 n-q
Ortalama		9.64	2.79	18.97
F değeri		4.86**	1.89**	4.25**
AÖF (0.05)		0.56	0.35	0.90
VK (%)		7.11	15.4	5.83

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.1.e. Başakçık Sıklığı, Başakta Tane Sayısı ve Başakta Tane Ağırlığı

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden 2021-22 yetiştirme yılında da genotipler arasındaki farkların önemli olduğu görülmüştür. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalaması olarak başakçık sıklığı 5.09 mm olarak belirlenmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre başakta tane sayısı 44.1 adet olarak tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı ise genotiplerin ortalaması olarak 1.89 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Genotiplerin başakçık sıklığı 2021-22 yetiştirme yılında 4.08 ile 6.00 mm arasında değişmiştir. En düşük başakçık sıklığı 24 no’lu hatta 4.08 mm olarak belirlenmiş, bu genotipi 47 no’lu hat (4.21 mm) ve 22 no’lu hat (4.38 mm) izlemiştir. En yüksek başakçık sıklığına sahip olan genotip ise 30 no’lu hat (6.00 mm) olmuş, bu genotipi 37 no’lu hat (5.86 mm) ve 43 no’lu hat (5.75 mm) takip etmiştir (Çizelge 4.17).

Başakta tane sayısı 36.2 ile 56.1 adet arasında değişmiştir. En düşük başakta tane sayısı 36.2 adet ile Altuğ çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi Mirsa (37.2 adet), 39 no’lu hat (37.4 adet) ve 36 no’lu hat (37.6 adet) izlemiştir. En yüksek başakta tane sayısına ise 56.1 adet ile Altındane çeşidi sahip olmuş, bu çeşidi 55.3 adet ile 29 no’lu hat ve 53.6 ile 45 no’lu hat takip etmiştir (Çizelge 4.17).

Genotiplerin başakta tane ağırlıkları 1.34 ile 2.37 g arasında değişim göstermiş, en düşük başakta tane ağırlığına Altuğ çeşidi (1.34 g), 36 no’lu hat (1.37 g), Clark’s Cream çeşidi (1.47 g) ve 25 no’lu hat (1.49 g) sahip olmuştur. En yüksek başakta tane ağırlığı ise 30 no’lu hatta 2.37 g olarak belirlenmiş, bu genotipi 2.34 g ile 45 no’lu hat, 2.27 g ile de 37 ve 40 no’lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.17).

Tahıllarda başak ekseninde başakçıkların çok sık bir şekilde dizilmiş olmaması tercih edilen bir özellik olup tane dolum döneminde tanenin daha şişkin olmasına ve tane ağırlığının artmasına olanak sağlamaktadır (Bilgin ve Korkut, 2005). Başakçıkların sıklığı tanenin su alma kapasitesini etkilediği için başakta çimlenmeyi de etkilemektedir. Derera (1989), başakçıkları seyrek olan genotiplerin sık olanlara göre daha hızlı ve erken kurumasından dolayı hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

Başakta tane sayısı bakımından deneme ve genotiplerin ortalaması dikkate alındığında bulgularımızın, Kurt ve Yağdı (2013) tarafından başakta tane sayısının 33.1-50.4 adet, Kahrıman ve Egesel (2011) tarafından 27.9-54.8 adet, Bayram ve ark. (2017b) tarafından ise 13.7-26.6 adet arasında değiştiği belirlenen çalışmaların sonuçlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu araştırmanın sonuçları Nedel (1994), Balcı ve Turgut (1999), Bilgin ve Korkut (2005)’in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Başakta tane ağırlığı, birim alandan elde edilecek verimi artırmada önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir (Bilgin ve Korkut, 2005). Başakta tane ağırlığı yönünden bu araştırmadan elde edilen değerler, buğday genotiplerinin başakta tane ağırlıklarının 0.79-2.30 g (Dokuyucu ve ark.,

2004), 1.3-1.9 g (Turan, 2008) ve 0.28-1.40 g (Kılıç ve ark., 2016) arasında değiştiği belirlenen çalışmaların bulgularından daha yüksek olmuştur.

2021-22 yılında başakçık sıklığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumlu ve önemli ($r= 0.239^*$ ve $r= 0.339^*$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.28). Başakçık sıklığı arttıkça yani başakçıklar arasındaki mesafe azaldıkça başakta çimlenmenin de arttığı, başakçıklar arasındaki mesafe arttıkça genotiplerin başakta çimlenmeye daha dayanıklı hale geldiği söylenebilir. Başakçıkların sıklığı tanenin su alma kapasitesini etkilediği için başakta çimlenmeyi de etkilemektedir. Derera (1989), başakçıkları seyrek olan genotiplerin sık olanlara göre daha hızlı ve erken kurumasından dolayı hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

Başakta tane sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (izelge 4.28).

Başakta tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ise her iki denemede de olumlu ve önemli ($r= 0.430^{**}$ ve $r= 0.466^{**}$) bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (izelge 4.28).

Çizelge 4.17. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlıkları¹

No	Genotip	Başakçık sıklığı (mm)	Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)
1	Altındane	5.18 d-l	56.1 a	2.26 a-d
2	Altuğ	4.92 i-p	36.2 j	1.34 k
3	Çıfçıklı	5.33 c-k	42.7 d-j	1.72 e-k
4	Dinç	5.16 e-l	41.9 d-j	1.73 d-k
5	Efe	5.03 f-o	44.0 d-j	1.93 a-j
6	Gökkan	5.51 a-g	41.5 d-j	1.85 a-k
7	Halis	4.92 h-p	47.0 a-g	1.96 a-j
8	Karatopak	4.53 o-s	47.3 a-g	1.56 h-k
9	Meltem	5.00 g-o	39.0 f-j	1.66 g-k
10	Mirsa	5.52 a-f	37.2 ij	1.71 e-k
11	Pandas	4.83 k-q	41.1 d-j	1.84 a-k
12	Seri-2013	5.67 a-d	48.0 a-f	2.08 a-i
13	Tahirova-2000	5.43 b-h	42.5 d-j	1.85 a-k
14	Clark's Cream	4.83 k-q	38.6 g-j	1.47 jk
15	Halberd	4.83 k-q	37.8 hij	1.55 ijk
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	4.93 h-p	39.3 f-j	1.93 a-j
17	WATTAN-92/3/İNQALAB 91*2/KUKUNA*2...	4.90 i-p	45.1 c-j	1.95 a-j
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	5.39 b-i	45.9 c-i	1.97 a-j
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	4.62 n-r	44.9 c-j	1.86 a-k
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	5.32 c-k	46.8 b-h	2.13 a-g
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	4.92 i-p	46.3 b-i	1.71 e-k
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	4.38 qrs	42.4 d-j	1.63 g-k
23	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	4.81 l-q	46.9 b-h	1.95 a-j
24	DARİEL// TNMU/MILAN	4.08 s	49.0 a-d	2.01 a-j
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	4.80 l-q	43.9 d-j	1.49 jk
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	4.45 p-s	46.3 b-i	1.77 c-k
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	5.17 d-l	48.8 a-e	2.05 a-i
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	5.14 e-m	42.4 d-j	1.98 a-j
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	4.85 j-q	55.3 ab	1.92 a-j
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	6.00 a	41.8 d-j	2.37 a
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	5.35 b-j	45.4 c-i	2.24 a-e
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	5.08 e-n	45.7 c-i	2.24 a-e
33	Adana99*4/70711	5.37 b-i	44.9 c-j	1.92 a-j
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	5.05 e-n	45.7 c-i	1.65 g-k
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	5.56 a-e	46.9 a-h	1.76 c-k
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	5.09 e-n	37.6 ij	1.37 k
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	5.86 ab	45.8 c-i	2.27 abc
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	5.16 d-l	39.7 e-j	1.95 a-j
39	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	4.64 m-r	37.4 ij	1.85 a-k
40	BW39405/MCGILL//NE10478	5.19 d-l	46.1 b-i	2.27 abc
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	5.37 b-i	42.3 d-j	1.83 a-k
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	5.23 d-l	44.1 d-j	2.23 a-f
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	5.75 abc	46.1 b-i	2.10 a-h
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	5.30 c-l	40.6 d-j	1.85 a-k
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	5.28 c-l	53.6 abc	2.34 ab
46	SERLIB*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	5.36 b-i	43.4 d-j	2.01 a-j
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	4.21 rs	39.3 f-j	1.69 f-k
48	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	5.31 c-k	49.1 a-d	1.81 b-k
49	Özkan	4.89 i-q	41.2 d-j	1.77 c-k
Ortalama		5.09	44.1	1.89
F değeri		4.89**	1.84**	1.67*
AÖF (0.05)		0.26	4.61	0.27
VK (%)		6.14	12.8	17.7

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.1.f. Dormansinin Belirlenmesi

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Dormansi yönünden 2021-22 yetiştirme yılında da genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin ortalaması olarak çimlenme yüzdesi 2021-22 yetiştirme yılında 91.2 olarak belirlenmiştir. 2021-22 yılında çimlenme %70.0 ile %100 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.18). Genotiplerin dormansi durumları, çimlenme yüzdesi 50 ve altında olanlar dormant, 51-75 arasında olanlar yarı (orta derecede) dormant, 76-100 arasında olanlar dormant olmayanlar şeklindeki sınıflandırmaya (Derera ve ark., 1977) göre belirlenmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında, 41 no’lu hat (%70.0) ve 42 no’lu hat (%74.7) “yarı dormant” olarak belirlenmiş, geriye kalan 47 adet genotipin “dormant olmayan” sınıfına girdiği görülmüştür (Çizelge 4.18).

İkinci yıl denemeye alınan 49 genotipten sadece 2 tanesi yarı dormant sınıfına girmiş, genotiplerin geri kalanında dormansi görülmemiş, buna bağlı olarak da dormansi ile hasat öncesi başakta çimlenme oranı arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.28). Daha önce de belirttiğimiz gibi bu durumun genotipten ve/veya tane gelişimi sırasındaki iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Nitekim araştırmacılar, pek çok ticari çeşidin tohumlarında, optimal koşullar altında çimlenmeyi engelleyen bir özellik olan dormansinin yeterli düzeyde bulunmadığını (Gao ve Ayele, 2014), hekzaploid buğdayın atalarında yüksek düzeyde tohum dormansisi görüldüğünü, ancak günümüz buğdaylarında tekdüze ve hızlı tohum çimlenmesine ve fide oluşumuna sahip buğday çeşitleri geliştirme amacının bu dormansi düzeyinin azalmasına sebep olduğunu (Lunn ve ark., 2002; Damania, 2008; Tuan ve ark., 2018) bildirmişlerdir. Vetch ve ark. (2019), modern buğday çeşitlerinde dormansinin azalmasının buğdayları başakta çimlenmeye duyarlı hale getirdiğini ve bunun da tane kalitesinde önemli miktarda kayıplara neden olduğunu bildirmiştir. Buğdayda, tane dolumu sırasındaki çevresel koşulların da dormansiyi etkilediği, tohum dormansisindeki genetik olmayan varyasyonun %10-65’inin, olgunlaşmadan 20 gün önceki iklim koşullarına bağlı olabileceği, tane dolumu sırasındaki yağış ve yüksek bağıl nemin, tane kuruma hızını düşürebileceği ve olgunlaşmış tanede başlayan dormansiyi azaltabileceği bildirilmiştir (Biddulph ve ark., 2008). Ayrıca, tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki sıcaklık da buğdayda dormansinin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Tane gelişimi sırasında, 10-15 °C arasındaki düşük sıcaklıklar, yüksek ve uzun süreli bir dormansiye neden olabilmektedir (Kendall ve Penfield, 2012). Düşük sıcaklık koşulları altında olgunlaşan taneler, yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan tanelere göre daha yüksek düzeyde dormansi ifade etmektedir (Reddy ve ark., 1985). Araştırmanın yürütüldüğü Sakarya koşullarında tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki nispeten yüksek sıcaklıkların genotiplerde dormansinin kırılmasına sebep olabileceği ihtimalinin de bu durumun diğer bir sebebi olabileceğini söyleyebiliriz.

Çizelge 4.18. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait çimlenme yüzdeleri ve dormansi durumları¹

No	Genotip	Çimlenme (%)	Dormansi durumu
1	Altındane	95.3 c-f	Dormant olmayan
2	Altuğ	96.7 b-e	Dormant olmayan
3	Çıfçıklı	80.7 l	Dormant olmayan
4	Dinç	100.0 a	Dormant olmayan
5	Efe	98.7 ab	Dormant olmayan
6	Gökkan	98.0 abc	Dormant olmayan
7	Halis	97.3 a-d	Dormant olmayan
8	Karatopak	85.3 j	Dormant olmayan
9	Meltem	95.3 c-f	Dormant olmayan
10	Mirsa	92.7 fgh	Dormant olmayan
11	Pandas	96.7 b-e	Dormant olmayan
12	Seri-2013	82.0 kl	Dormant olmayan
13	Tahirova-2000	84.7 jk	Dormant olmayan
14	Clark's Cream	94.0 efg	Dormant olmayan
15	Halberd	93.3 fgh	Dormant olmayan
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	89.3 i	Dormant olmayan
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	90.7 hi	Dormant olmayan
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	99.3 ab	Dormant olmayan
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	91.3 ghi	Dormant olmayan
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	98.7 ab	Dormant olmayan
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	95.3 c-f	Dormant olmayan
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	77.3 m	Dormant olmayan
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	93.3 fgh	Dormant olmayan
24	DARİEL// TNMU/MILAN	93.3 fgh	Dormant olmayan
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	98.7 ab	Dormant olmayan
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	75.3 m	Dormant olmayan
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	91.3 ghi	Dormant olmayan
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	99.3 ab	Dormant olmayan
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	100.0 a	Dormant olmayan
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	82.0 kl	Dormant olmayan
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	93.3 fgh	Dormant olmayan
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	97.3 a-d	Dormant olmayan
33	Adana99*4/70711	96.7 b-e	Dormant olmayan
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	77.3 m	Dormant olmayan
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	95.3 c-f	Dormant olmayan
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	95.3 c-f	Dormant olmayan
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	95.3 c-f	Dormant olmayan
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	82.0 kl	Dormant olmayan
39	Aldane*2//TUJ "S"//ONELTO	95.3 c-f	Dormant olmayan
40	BW39405/MCGILL//NE10478	96.7 b-e	Dormant olmayan
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	70.0 n	Yarı dormant
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	74.7 m	Yarı dormant
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	94.7 def	Dormant olmayan
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	94.0 efg	Dormant olmayan
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	91.3 ghi	Dormant olmayan
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	94.0 efg	Dormant olmayan
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	82.7 jkl	Dormant olmayan
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	92.7 fgh	Dormant olmayan
49	Özkan	82.0 kl	Dormant olmayan
Ortalama		91.2	
F değeri		61.94**	
AÖF (0.05)		1.38	
VK (%)		1.86	

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.2. Başakta Çimlenme

Genotiplerin 2020-21 yetiştirme yılı uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait başakta çimlenme oranları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Başakta çimlenme yönünden uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin her ikisinde de genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre uygulama-I denemesinde %83.19, uygulama-II denemesinde ise %81.90 çimlenme oranı belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

2021-22 yetiştirme yılında uygulama-I denemesinde genotiplerin çimlenme oranı %54.17 ile %100.00 arasında, uygulama-II denemesinde ise %51.17 ile %98.83 arasında değişmiştir. Her iki denemede de Clark's Cream çeşidi (uygulama-I'de %54.17, uygulama-II'de %51.17) en düşük başakta çimlenme oranına sahip çeşit olmuştur. Bu çeşidi uygulama-I denemesinde Halberd (%64.17), 29 no'lu hat (%64.50), 25 no'lu hat (%65.17), 40 no'lu hat (%66.67), 34 no'lu hat (%66.83), Altuğ (%66.83) ve Çıfçıklı (%67.50) çeşitleri takip etmiştir. Uygulama-II denemesinde ise 29 no'lu hat (%60.67), 22 no'lu hat (%62.00), 34 no'lu hat (%63.17), Altuğ (%68.00), Çıfçıklı (%69.17), 25 no'lu hat (%70.83), 47 no'lu hat (%71.83) ve Halberd (%71.83) en düşük başakta çimlenme oranına sahip olmuşlardır (Çizelge 4.19).

2021-22 yetiştirme yılı için başakta çimlenme oranı ile araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla ortalamalar üzerinden hesaplanan basit korelasyon katsayıları Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre 2021-22 yılında uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile tane rengi arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durumun ilk yıl materyal olarak kullanılan farklı tane rengine sahip 144 genotip içerisinde ikinci yıl denemelerine alınmak üzere seçilen 49 genotipin sadece 7'sinin kırmızı taneli olmasından ve genotiplerin seçiminde çimlenme oranı yüksek beyaz tanelilere ağırlık verilmesinden kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

Başakta çimlenme oranı ile genotiplerin gelişme tabiatı (1: kışlık, 2: alternatif, 3: yazlık) arasında araştırmanın ikinci yılında sadece uygulama-II denemesinde olumlu ve önemli ($r=0.329^*$) bir ilişkinin olduğu, uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı ile gelişme tabiatı arasında ise ilişkinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile kılçık durumu (0: kılçıksız, 1: kılçıklı) arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli ($r= 0.339^*$ ve $r= 0.306^*$) olduğu tespit edilmiştir.

Başakta çimlenme oranı ile başağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik) ile arasında hem uygulama-I ($r= -0.339^*$) hem de uygulama-II denemesinde ($r= -0.427^{**}$) olumsuz ancak önemli ilişkiler saptanmıştır.

Başakta çimlenme oranı ile başakta mumsuluk arasında önemli bir ilişki bulunmadığı görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başaklanma süresi arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.486^{**}$ ve $r = -0.495^{**}$) ilişki saptanmıştır.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başaklanma-erme süresi arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli ($r = 0.335^{*}$ ve $r = 0.317^{*}$) olduğu görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile bitki boyu arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.307^{*}$ ve $r = -0.339^{*}$) ilişki olduğu belirlenmiş, ancak başakta çimlenme oranı ile üst boğum arası uzunluğu arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Başakta çimlenme oranı ile hem başak uzunluğu hem de başakta başakçık sayısı arasında önemli bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başak ağırlığı arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli ($r = 0.349^{*}$ ve $r = 0.358^{*}$) olduğu görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başakçık sıklığı arasında olumlu ve önemli ($r = 0.239^{*}$ ve $r = 0.339^{*}$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Başakta çimlenme oranı ile başakta tane sayısı arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ($r = 0.430^{**}$ ve $r = 0.466^{**}$) bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile hem uygulama-I denemesi bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin ($r = -0.347^{*}$ ve $r = -0.295^{*}$) hem de uygulama-II denemesi bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin ($r = -0.384^{**}$ ve $r = -0.373^{**}$) olumsuz ve önemli olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.605^{**}$ ve $r = -0.550^{**}$) ilişki olduğu belirlenmiştir. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.653^{**}$ ve $r = -0.566^{**}$) bir ilişki olduğu görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile hem uygulama-I denemesi tane nem oranı hem de uygulama-II denemesi tane nem oranı arasındaki ilişki önemsiz olmuştur.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi protein oranı arasında olumsuz ancak önemli ($r = -0.580^{**}$ ve $r = -0.606^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi protein oranı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.462^{**}$ ve $r = -0.464^{**}$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli ($r = -0.636^{**}$ ve $r = -0.551^{**}$) olduğu belirlenmiştir. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-

II denemesi düşme sayısı arasındaki ilişkinin de olumsuz ve önemli ($r = -0.626^{**}$ ve $r = -0.542^{**}$) olduğu görülmüştür.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi Zeleny sedimantasyon değeri arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.499^{**}$ ve $r = -0.453^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki ilişki de yine olumsuz ve önemli ($r = -0.527^{**}$ ve $r = -0.448^{**}$) olmuştur.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-I denemesi tane sertliği arasında olumsuz ama önemli ($r = -0.412^{**}$ ve $r = -0.485^{**}$) bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi tane sertliği ile arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.390^{**}$ ve $r = -0.487^{**}$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I denemesi başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de olumlu ve önemli ($r = 0.917^{**}$) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait başakta çimlenme oranları¹

No	Genotip	Başakta çimlenme (%)	
		Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	97.33 abc	94.50 b-e
2	Altuğ	66.83 rs	68.00 p
3	Çıfçıklı	67.50 rs	69.17 op
4	Dinç	89.83 e-h	85.67 ghi
5	Efe	87.67 g-k	85.33 g-j
6	Gökkan	89.00 gh	82.33 h-l
7	Halis	89.83 e-h	90.83 ef
8	Karatopak	87.17 g-k	83.83 h-k
9	Meltem	89.50 fgh	85.00 g-j
10	Mirsa	87.00 h-k	95.00 a-d
11	Pandas	93.83 cde	97.17 abc
12	Seri-2013	82.50 lmn	91.00 def
13	Tahirova-2000	88.67 ghi	83.83 h-k
14	Clark's Cream	54.17 t	51.17 r
15	Halberd	64.17 s	71.83 op
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	88.67 ghi	86.33 gh
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	88.17 g-j	83.50 h-l
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	87.33 g-k	81.83 i-l
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	80.67 m-p	79.50 lm
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	83.67 klm	84.17 h-k
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	89.17 fgh	81.33 jkl
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	68.33 qr	62.00 q
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	93.17 def	89.00 fg
24	DARİEL// TNMU/MILAN	91.17 efg	84.67 h-k
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	65.17 rs	70.83 op
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	93.83 cde	86.33 gh
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	88.17 g-j	82.83 h-l
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	80.67 m-p	82.33 h-l
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	64.50 rs	60.67 q
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	86.50 h-l	90.67 ef
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	84.17 j-m	85.17 g-j
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	78.67 nop	76.50 m
33	Adana99*4/70711	89.50 fgh	84.50 h-k
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	66.83 rs	63.17 q
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	100.00 a	98.83 a
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	71.67 q	72.33 no
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	98.17 ab	94.67 b-e
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	81.00 mno	82.83 h-l
39	Aldane*2//TUI "S"//ONELTO	97.50 abc	94.00 cde
40	BW39405/MCGILL//NE10478	66.67 rs	72.17 no
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//2/3/W1062A...	82.67 lmn	84.67 h-k
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	98.50 ab	91.50 def
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	86.17 h-l	81.50 jkl
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	88.17 g-j	80.83 kl
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	76.67 p	80.83 kl
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	95.50 bcd	98.17 ab
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	67.83 qrs	71.83 op
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	78.00 op	76.17 mn
49	Özkan	84.67 i-m	83.00 h-l
Ortalama		83.19	81.90
F değeri		55.86**	47.75**
AÖF (0.05)		2.08	2.09
VK (%)		3.06	3.13

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3. Kalite analizleri

4.2.3.a. Düşme Sayısı (Falling Number)

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait düşme sayısı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de düşme sayısı yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre düşme sayısı kontrol denemesinde 299.8 s, uygulama-I denemesinde 118.9 s, uygulama-II denemesinde ise 96.2 s olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

2021-22 yetiştirme yılında düşme sayıları kontrol denemesinde 213.0 ile 361.0 s, uygulama-I denemesinde 62.0 ile 236.5 s, uygulama-II denemesinde 62.0 ile 203.5 s arasında değişmiştir (Çizelge 4.20).

Kontrol denemesinde en düşük değer Efe çeşidinde 213.0 s olarak belirlenmiştir. Tahirova-2000 (215.5 s) ve Meltem (237.0 s) çeşitleri de düşük düşme sayısı değerleriyle dikkat çekmiştir. En yüksek düşme sayısı Pandas çeşidinde 361.0 s olarak belirlenmiş, bu çeşidi 33 no’lu hat (355.5 s) ve 25 no’lu hat (350.0 s) takip etmiştir (Çizelge 4.20).

Uygulama-I denemesinde en yüksek düşme sayısı Altuğ (236.5 s), Mirsa (229.0 s), 25 no’lu hat (220.0 s), 40 no’lu hat (219.0 s), Clark’s Cream (186.0 s) ve 48 no’lu hat (182.0 s) genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Uygulama-II denemesinde ise 40 no’lu hat (203.5 s), 25 no’lu hat (198.5 s), 48 no’lu hat (184.0 s), Altuğ (178.5 s), Clark’s Cream (163.5 s) ve Mirsa (158.0 s) en yüksek düşme sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.20).

2021-22 yılında uygulama-I denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli ($r = -0.636^{**}$ ve $r = -0.551^{**}$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Uygulama-II denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de olumsuz ancak önemli ($r = -0.626^{**}$ ve $r = -0.542^{**}$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Bulgularımız düşme sayısı ile çimlenmiş tane arasında negatif yönde ve önemli bir korelasyon ($r = -0.531$) bulunduğunu bildiren Maraş ve Çayır (2020)’ın sonuçları ile uyumludur. Ayrıca yürüttükleri çalışmalarında başakta çimlenme oranı ile düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli olduğunu bildiren Upadhyay ve ark. (1988), Bahar (1999) ve Biddulph (2006) gibi araştırmacıların sonuçları ile de paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.20. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait düşme sayıları¹

No	Genotip	Düşme sayısı (s)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	243.5 vw	62.0 q	62.0 n
2	Altuğ	331.5 f	236.5 a	178.5 b
3	Çıfçıklı	241.0 vw	150.5 fgh	90.0 kl
4	Dinç	320.5 gh	106.5 mn	62.0 n
5	Efe	213.0 x	62.0 q	62.0 n
6	Gökkan	303.5 jkl	160.5 def	79.0 m
7	Halis	281.5 qr	123.5 jkl	84.0 lm
8	Karatopak	343.5 cd	97.5 n	62.0 n
9	Meltem	237.0 w	63.0 q	62.0 n
10	Mirsa	337.5 def	229.0 ab	158.0 c
11	Pandas	361.0 a	137.0 hij	120.5 f
12	Seri-2013	282.0 pqr	65.0 q	62.0 n
13	Tahirova-2000	215.5 x	62.0 q	62.0 n
14	Clark's Cream	301.5 l	186.0 c	163.5 c
15	Halberd	332.0 ef	164.5 def	100.0 hi
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	324.0 g	62.0 q	62.0 n
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	320.0 gh	62.0 q	62.0 n
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	289.0 no	65.0 q	62.0 n
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	287.0 n-q	72.5 pq	63.0 n
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	310.0 ij	81.5 op	63.0 n
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	314.5 hi	107.5 mn	94.0 ijk
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	299.5 lm	159.0 ef	146.5 d
23	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	301.5 l	95.0 no	94.0 ijk
24	DARIEL// TNMU/MILAN	303.0 kl	62.0 q	62.0 n
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	350.0 bc	220.0 b	198.5 a
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	332.0 ef	151.0 fgh	108.0 g
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	313.0 i	131.0 ijk	94.0 ijk
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	246.0 uv	62.0 q	62.0 n
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	309.5 ijk	155.5 fg	121.0 f
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	285.5 o-r	63.0 q	62.0 n
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	288.5 nop	64.0 q	62.0 n
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	299.5 lm	172.5 cde	129.5 e
33	Adana99*4/70711	355.5 ab	143.5 ghi	106.0 gh
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	272.5 s	153.5 fg	95.0 ijk
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	331.5 f	62.0 q	62.0 n
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	281.0 qr	159.0 ef	132.0 e
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	341.0 d	83.0 op	62.0 n
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	302.0 l	117.0 klm	84.0 lm
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	287.5 n-q	73.0 pq	62.0 n
40	BW39405/MCGILL//NE10478	339.5 d	219.0 b	203.5 a
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	338.5 de	163.0 def	121.0 f
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	280.0 r	81.5 op	62.0 n
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	256.0 t	62.0 q	65.0 n
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	251.5 tu	114.0 lm	97.0 ij
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	303.0 kl	173.5 cd	133.0 e
46	SERL1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	293.5 mn	63.0 q	62.0 n
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	314.0 hi	131.5 ij	93.0 jk
48	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	341.0 d	182.0 c	184.0 b
49	Özkan	284.5 o-r	157.0 fg	135.5 e
Ortalama		299.8	118.9	96.2
F değeri		220.64**	109.49**	300.08**
AÖF (0.05)		3.40	7.14	3.35
VK (%)		1.13	6.0	3.48

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.b. Bin Tane Ağırlığı

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait bin tane ağırlığı değerleri ile oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde bin tane ağırlığı yönünden genotipler arasındaki farkların 2021-22 yetiştirme yılında da önemli olduğu belirlenmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre bin tane ağırlığı kontrol denemesinde 45.06 g, uygulama-I denemesinde 32.78 g, uygulama-II denemesinde ise 32.30 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerde bin tane ağırlıkları kontrol denemesinde 34.76 ile 53.14 g, uygulama-I denemesinde 21.13 ile 43.40 g, uygulama-II denemesinde 19.37 ile 41.07 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.21).

Kontrol denemesinde en düşük bin tane ağırlığına 34.76 g ile 25 no’lu hat sahip olmuş, bu genotipi 35 no’lu hat (35.90 g) ve Halberd çeşidi (37.70 g) izlemiştir. En yüksek bin tane ağırlığına ise 37 no’lu hat (53.14 g), 44 no’lu hat (52.78 g) ve 39 no’lu hat (52.06 g) sahip olmuştur (Çizelge 4.21).

Uygulama-I denemesinde en düşük bin tane ağırlığı 21.13 g ile 35 no’lu hatta belirlenmiş, bu genotipi 22.03 g ile Altındane, 24.67 g ile Halis, 28.80 g ile Karatopak izlemiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 40 no’lu hatta (43.40 g) belirlenmiş, bu genotipi 28 no’lu hat (39.83 g) ve 37.73 g ile de 32 ve 38 no’lu hatlar takip etmiştir (Çizelge 4.21).

Uygulama-II denemesinde en düşük bin tane ağırlığına 19.37 g ile 35 no’lu hat sahip olmuş, bu genotipi Altındane (20.53 g) ve Halis (23.43 g) izlemiştir. En yüksek bin tane ağırlığına göre ise 40 no’lu hat 41.07 g bin tane ağırlığı ile ilk sırayı almış, 34 no’lu hat (38.07 g) ve 47 no’lu hat (37.53 g) bu genotipi takip etmiştir (Çizelge 4.21).

Sakarya ekolojik koşullarında yürüttüğümüz bu çalışmada buğday genotiplerinin bin tane ağırlıklarının, farklı araştırmacıların 42.9-51.2 g (Yağdı, 2004), 32.4-43.2 g (Aydın ve ark., 2005b), 35.2-47.8 g (Tayyar ve Gül, 2008), 37.5-51.1 g (Kahraman ve ark., 2008), 34.5-42.2 g (Şahin ve ark., 2008), 40.7-42.2 g (Kurt ve Yağdı, 2013), 35.8-52.1 g (Kahraman ve Egesel, 2011) arasında belirledikleri bin tane ağırlıklarından daha geniş bir aralıkta varyasyon gösterdiği söylenebilir.

Buğdayda bin tane ağırlığı, tanenin çimlenmesiyle birlikte azalmaktadır. Çalışmamızda genotiplerin ortalamasına göre normal şartlarda 45.06 g olarak belirlenen bin tane ağırlığı, çimlenme ile birlikte azalmış, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde sırasıyla 32.78 g ve 32.30 g olmuştur. Bulgularımız, Ünsal ve ark. (2020) tarafından bildirilen bin tane ağırlığının çimlenmemiş buğdayda 33.0 g olduğu, çimlenmiş buğdayda bu değer düşüğü ve 29.8 g olarak belirlendiği sonucu ile paralellik göstermektedir.

2021-22 yılında uygulama-I denemesi bin tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki olumsuz ve önemli ($r = -0.347^*$ ve $r = -0.295^*$) olmuştur. Bu ilişkinin uygulama-II denemesinde de olumsuz ve önemli ($r = -0.384^{**}$ ve $r = -0.373^{**}$) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.21. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait bin tane ağırlıkları¹

No	Genotip	Bin tane ağırlığı (g)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	39.94 n-s	22.03 x	20.53 rs
2	Altuğ	39.12 p-t	32.30 l-s	34.50 c-k
3	Çıfçıklı	39.75 n-s	29.07 tuv	28.07 nop
4	Dinç	42.57 k-p	33.80 h-n	34.13 d-k
5	Efe	45.81 g-k	30.77 q-v	32.70 h-m
6	Gökkan	48.27 d-g	33.03 j-q	34.20 d-k
7	Halis	42.24 k-q	24.67 w	23.43 qr
8	Karatopak	40.28 n-s	28.80 v	28.37 nop
9	Meltem	45.48 g-k	31.27 o-u	34.43 c-k
10	Mirsa	48.33 c-g	30.60 r-v	32.13 j-m
11	Pandas	50.74 a-e	30.17 s-v	32.53 i-m
12	Seri-2013	46.39 f-j	36.53 cde	35.00 b-j
13	Tahirova-2000	44.09 i-m	33.13 j-q	31.83 klm
14	Clark's Cream	38.39 r-u	32.83 j-r	32.17 j-m
15	Halberd	37.70 stu	30.07 s-v	27.97 nop
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	51.84 a-d	36.40 c-f	35.90 b-g
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	49.15 b-g	34.07 f-m	35.40 b-i
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	48.86 c-g	33.37 i-o	35.47 b-i
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	47.69 e-i	36.00 c-h	33.70 e-l
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	43.24 j-o	30.80 p-v	34.30 d-k
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	44.13 i-m	30.50 r-v	32.57 i-m
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	40.29 n-s	33.97 g-m	32.80 g-m
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	42.08 k-r	29.93 s-v	26.90 p
24	DARIEL// TNMU/MILAN	44.36 h-l	28.93 uv	27.37 op
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	34.76 u	30.07 s-v	28.47 nop
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	39.98 n-s	29.23 tuv	25.53 pq
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	44.21 i-m	31.90 m-s	30.63 lmn
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	48.51 c-g	39.83 b	36.83 bcd
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	38.48 q-u	32.67 k-r	35.83 b-g
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	51.93 a-d	33.17 j-p	33.00 f-m
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	49.73 a-f	36.20 c-g	33.00 f-m
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	50.15 a-f	37.73 bc	36.67 b-e
33	Adana99*4/70711	47.46 e-i	32.10 m-s	30.43 mno
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	40.56 m-s	36.10 c-h	38.07 ab
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	35.90 tu	21.13 x	19.37 s
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	39.63 o-t	32.13 m-s	30.87 lmn
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	53.14 a	36.40 c-f	32.93 g-m
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	50.31 a-e	37.73 bc	34.80 c-k
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	52.06 abc	30.57 r-v	27.40 op
40	BW39405/MCGILL//NE10478	47.98 e-h	43.40 a	41.07 a
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	47.66 e-i	35.07 d-j	37.07 bcd
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	49.62 a-f	31.43 n-t	30.77 lmn
43	ARIJA/3/WEEBILL/BLUEGIL2//TX96V2427...	48.85 c-g	34.03 f-m	36.37 b-e
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	52.78 ab	35.57 c-i	35.73 b-h
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	44.19 i-m	37.33 cd	33.20 f-m
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	50.32 a-e	34.73 e-k	30.63 lmn
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	44.22 h-m	36.57 cde	37.53 bc
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	41.33 l-s	34.57 e-l	36.10 b-f
49	Özkan	43.49 j-n	33.57 i-o	34.20 d-k
Ortalama		45.06	32.78	32.30
F değeri		12.9**	22.8**	15.5**
AÖF (0.05)		1.90	1.19	1.57
VK (%)		5.16	4.46	5.96

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.c. Hektolitre Ağırlığı

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait hektolitre ağırlığı değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Her üç denemede de hektolitre ağırlığı yönünden genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre hektolitre ağırlığı kontrol denemesinde 80.22 kg/hl, uygulama-I denemesinde 72.91 kg/hl, uygulama-II denemesinde ise 72.50 kg/hl olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin hektolitre ağırlıkları kontrol denemesinde 74.90 ile 83.15 kg/hl, uygulama-I denemesinde 67.80 ile 77.35 kg/hl, uygulama-II denemesinde 67.25 ile 77.20 kg/hl arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.22).

Kontrol denemesinde en düşük hektolitre ağırlığına 47 no’lu hat (74.90 kg/hl) sahip olmuş, bu genotipi Halberd (77.05 kg/hl), Meltem (77.85 kg/hl) ve Altındane (77.95 kg/hl) izlemiştir. Mirsa çeşidi 83.15 kg/hl ile en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuş, bu çeşidi Seri-2013 (82.90 kg/hl), 30 no’lu hat (82.15 kg/hl), 31 no’lu hat (82.15 kg/hl) ve Gökkan (82.10 kg/hl) takip etmiştir (Çizelge 4.22).

Uygulama-I denemesinde en düşük hektolitre ağırlığına 35 no’lu hat (67.80 kg/hl), 46 no’lu hat (68.15 kg/hl) ve 39 no’lu hat (68.40 kg/hl) sahip olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığına ise 77.35 kg/hl ile 40 no’lu hat sahip olmuş, bu genotipi 22 no’lu hat (76.80 kg/hl) ve 34 no’lu hat (76.70 kg/hl) izlemiştir (Çizelge 4.22).

Uygulama-II denemesinde en düşük hektolitre ağırlığı 42 no’lu hatta 67.25 kg/hl olarak belirlenmiş, bu genotipi 68.60 kg/hl ile 16 no’lu hat ve Altındane çeşidi takip etmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı ise 25 no’lu hatta (77.20 kg/hl) belirlenmiş, bu genotipi Altuğ (77.15) ve 40 no’lu hat (76.20 kg/hl) izlemiştir (Çizelge 4.22).

Ekmeklik buğday genotipleri ile farklı lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda hektolitre ağırlığını 73.1-81.8 kg/hl (Doğan ve Kendal, 2013), 78.8-83.1 kg/hl (Aktaş ve Eren, 2014), 77.7-79.7 kg/hl (Mut ve ark., 2017), 80.2-82.3 kg/hl (Albayrak ve ark., 2020), 75.8-81.2 kg/hl (Yorulmaz ve ark., 2023) arasında belirleyen araştırmacıların sonuçları ile bu araştırmanın bulguları uyumludur.

Hektolitre ağırlığı, kaliteyi belirlemede önemli bir unsur olup kaliteli buğdayda hektolitre ağırlığının en az 72 kg/hl olması gerektiği, bu değerin 80 kg/hl’nin üzerinde olduğunda ise çok iyi olarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir (Yürür, 1994; Yağdı, 2000).

Tanede çimlenme ile birlikte hektolitre ağırlığında azalma görülmektedir. Ünsal ve ark. (2020), yürüttükleri çalışmada hektolitre ağırlığının çimlenmemiş buğdayda 81.6 kg/hl iken, bu değeri çimlenmiş buğdayda 62.0 kg/hl olarak belirledikleri sonuç ile bu araştırmanın bulguları uyumludur. Araştırmamızda genotiplerin ortalama hektolitre ağırlığı kontrol denemesinde 80.22 kg/hl iken, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde çimlenmeyle birlikte ortalama hektolitre ağırlıkları sırasıyla 72.91 kg/hl ve 72.5 kg/hl olarak azalmıştır.

2021-22 yılında uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.605^{**}$ ve $r = -0.550^{**}$) ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da 2021-22 yılında olumsuz ve önemli ($r = -0.653^{**}$ ve $r = -0.566^{**}$) ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.28).



Çizelge 4.22. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait hektolitreye ağırlıkları¹

No	Genotip	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	77.95 pq	70.90 qrs	68.60 v
2	Altuğ	81.05 c-i	75.90 a-e	77.15 a
3	Çıfçıklı	81.65 a-f	76.00 a-d	74.15 c-f
4	Dinç	80.30 e-k	72.15 l-q	71.90 l-p
5	Efe	81.80 a-e	73.00 i-n	72.90 g-l
6	Gökkan	82.10 abc	72.10 l-q	71.10 o-r
7	Halis	81.80 a-e	74.95 def	73.05 f-l
8	Karatopak	79.20 j-p	70.20 rst	72.50 h-m
9	Meltem	77.85 pq	69.10 tu	71.95 l-p
10	Mirsa	83.15 a	75.90 a-e	74.40 cde
11	Pandas	79.30 j-p	70.10 rst	69.10 tuv
12	Seri-2013	82.90 ab	72.75 j-o	73.50 d-i
13	Tahirova-2000	78.55 n-q	71.65 m-r	68.90 tuv
14	Clark's Cream	78.55 n-q	72.55 k-o	73.95 c-g
15	Halberd	77.05 q	73.25 g-l	72.40 i-n
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	79.65 i-o	70.05 st	68.60 v
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	79.90 h-n	76.00 a-d	72.80 g-m
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	81.05 c-i	75.15 c-f	73.25 e-j
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	79.20 j-p	70.95 p-s	73.25 e-j
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	80.40 e-k	72.50 k-p	72.85 g-l
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	78.15 opq	71.55 n-s	70.70 qrs
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	81.20 c-h	76.80 ab	75.80 b
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	79.65 i-o	72.05 l-q	72.95 g-l
24	DARIEL// TNMU/MILAN	81.55 b-g	73.85 f-k	73.30 d-j
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	80.90 c-i	75.95 a-e	77.20 a
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	81.20 c-h	74.50 d-i	72.50 h-m
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	79.25 j-p	72.80 j-n	73.85 d-g
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	80.85 c-i	74.75 d-g	73.00 f-l
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	79.05 j-p	75.25 b-f	74.40 cde
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	82.15 abc	73.90 f-k	75.05 bc
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	82.15 abc	72.80 j-n	71.65 m-q
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	81.05 c-i	72.55 k-o	74.40 cde
33	Adana99*4/70711	82.00 a-d	73.35 g-l	71.30 n-q
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	80.15 f-l	76.70 abc	74.40 cde
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	78.90 k-p	67.80 u	69.75 s-v
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	78.65 l-p	74.15 f-j	73.15 f-k
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	81.60 b-g	72.05 l-q	72.05 k-o
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	81.20 c-h	74.65 d-h	72.20 j-o
39	Aldane*2//TUI "S"/ONELTO	80.10 g-m	68.40 u	68.70 uv
40	BW39405/MCGILL//NE10478	80.50 d-j	77.35 a	76.20 ab
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	80.85 c-i	74.40 c-e	73.05 f-l
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	79.25 j-p	68.75 tu	67.25 w
43	ARIJA/3/WEEBILL/BLUEGIL2//TX96V2427...	78.60 m-p	71.20 o-s	69.95 rst
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	81.35 c-h	72.25 l-q	70.85 p-s
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	80.25 f-k	74.20 f-j	73.60 d-h
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	79.30 j-p	68.15 u	69.80 stu
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	74.90 r	72.05 l-q	70.60 qrs
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	81.40 b-g	73.15 h-m	74.45 cd
49	Özkan	81.10 c-i	72.20 l-q	73.95 c-g
Ortalama		80.22	72.91	72.50
F değeri		8.82**	17.85**	29.30**
AÖF (0.05)		0.76	0.79	0.58
VK (%)		0.95	1.09	0.81

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.d. Tane nemi

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait tane nemleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

2021-22 yetiştirme yılında kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de tanede nem oranı yönünden genotipler arasındaki farklar önemli olmuştur.

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre tane nemi kontrol denemesinde %11.30, uygulama-I denemesinde %11.85, uygulama-II denemesinde ise %11.87 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin tane nemi kontrol denemesinde %10.58 ile 12.49, uygulama-I denemesinde %11.13 ile 12.80, uygulama-II denemesinde %11.11 ile 12.84 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.23).

Kontrol denemesinde 45 no'lu hat %10.58 ile en düşük tane nemine sahip olmuş, bu genotipi Tahirova-2000 (%10.60), Altuğ (%10.63) ve 28 no'lu hat (%10.74) izlemiştir. En yüksek tane nemi ise Seri-2013 (%12.49) ve Gökkan (%12.36) çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Uygulama-I denemesinde en düşük tane nemi 45, 42 ve 14 no'lu hatlarda sırasıyla %11.13, %11.14 ve %11.35, en yüksek tane nemi ise Seri-2013, Halis ve Gökkan çeşitlerinde sırasıyla %12.80, %12.65 ve %12.63 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Uygulama-II denemesinde en düşük tane nemine 45 no'lu hat (%11.11) sahip olmuş, bu genotipi %11.18 ile 42 no'lu hat ve %11.33 ile Clark's Cream çeşidi takip etmiştir. En yüksek tane nemi ise bu denemede de Seri-2013 çeşidinde %12.84 olarak ölçülmüş, bu çeşidi Halis (%12.77) ve 29 no'lu hat (%12.57) izlemiştir (Çizelge 4.23).

Buğdayda nem oranı, hasat döneminin belirlenmesinde önemli olduğu gibi ürünün depolama süreci için de önem arz etmektedir. Ünal (2002), Türkiye buğdaylarındaki tane nem oranının %8 ile %14 arasında değiştiğini ve nem oranı açısından üst sınırın %14.6 olduğunu bildirmiştir. Farklı yıl ve lokasyonlarda, farklı buğday genotipleri ile yürütülen çalışmalarda tanedeki nem oranlarının %11.7-12.4 (Tayyar, 2005), %9.5-11.8 (Kahrıman ve Egesel, 2011), %10.75-12.52 (Güçlü, 2015), %9.7-12.9 (Fırat, 2019), %12.6-14.7 (Semiz, 2021), %10.77-11.76 (Yıldız, 2023) arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Bu özellik bakımından bu araştırmada kullanılan genotiplerin nem içeriklerinin, her ne kadar başakta çimlenmiş tanelerde nem oranı biraz daha yüksek bulunmuş olsa da kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de depolama açısından kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir.

2021-22 yetiştirme yılında uygulama-I denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki önemsiz olmuştur. Bu ilişkinin uygulama-II denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.23. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait tane nemi miktarları¹

No	Genotip	Tane nemi (%)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	10.81 u-x	11.61 p-u	11.51 uvw
2	Altuğ	10.63 xyz	11.47 tuv	12.08 fgh
3	Çıfçıklı	11.33 j-m	11.94 g-l	11.85 j-o
4	Dinç	11.31 k-n	12.06 e-h	12.12 fg
5	Efe	11.93 cde	12.25 cde	12.31 de
6	Gökkan	12.36 ab	12.63 ab	12.54 bc
7	Halis	12.21 b	12.65 ab	12.77 a
8	Karatopak	11.25 k-o	11.90 h-o	11.74 m-r
9	Meltem	11.44 ijk	11.92 g-m	11.68 o-u
10	Mirsa	10.98 q-v	11.73 l-s	11.46 wx
11	Pandas	11.51 hij	12.13 d-g	12.17 ef
12	Seri-2013	12.49 a	12.80 a	12.84 a
13	Tahirova-2000	10.60 yz	11.59 q-u	11.65 q-v
14	Clark's Cream	10.89 s-w	11.35 vw	11.33 xy
15	Halberd	11.00 p-u	11.64 p-u	11.69 n-t
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	11.14 m-q	11.56 s-v	11.49 vwx
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	11.95 cde	12.23 c-f	12.38 cd
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	11.77 d-g	12.05 e-i	12.10 fgh
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	10.80 vwx	11.59 q-u	11.57 r-w
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	11.35 jkl	11.63 p-u	11.55 s-w
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	11.29 k-n	11.79 k-r	12.05 f-i
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2//...	11.09 o-r	11.59 q-u	11.72 m-s
23	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	11.25 k-o	11.99 g-k	12.07 fgh
24	DARIEL// TNMU/MILAN	10.89 s-w	11.69 n-t	11.45 wx
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	10.81 u-x	11.72 l-s	11.86 j-n
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	11.75 efg	11.99 g-k	12.02 f-j
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	11.12 n-r	11.74 l-s	11.73 m-r
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	10.74 w-z	11.58 r-u	11.50 vwx
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	11.95 cd	12.44 bc	12.57 b
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	11.16 l-q	11.70 m-s	11.65 p-v
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	11.85 c-f	12.32 cd	12.42 bcd
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	11.18 l-p	11.68 o-t	11.77 l-q
33	Adana99*4/70711	11.02 p-t	11.53 s-v	11.60 r-w
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	11.28 k-o	11.83 i-p	11.83 k-o
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	10.93 r-w	11.95 g-l	11.82 l-p
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	11.77 d-g	12.13 d-g	12.08 fgh
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	11.61 ghi	11.92 g-n	12.00 g-k
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	11.98 c	12.32 cd	12.38 cd
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	11.17 l-q	11.59 q-u	11.78 l-q
40	BW39405/MCGILL//NE10478	11.67 fgh	12.26 cde	12.13 fg
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	11.04 p-s	12.02 f-j	11.93 h-l
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	10.82 t-x	11.14 w	11.18 yz
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	11.81 c-f	12.13 d-g	12.15 efg
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	10.84 t-w	11.42 uv	11.45 wx
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	10.58 z	11.13 w	11.11 z
46	SERL1B*2/3/KAUZ*2//BOW//KAUZ*2/4/...	11.43 ijk	11.81 j-q	11.89 i-m
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2//TRAP//KAUZ/4/...	11.00 p-u	11.52 s-v	11.59 r-w
48	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	10.79 v-y	11.61 p-u	11.53 t-w
49	Özkan	11.04 p-s	11.60 q-u	11.72 m-s
Ortalama		11.30	11.85	11.87
F değeri		46.33**	20.78**	40.51**
AÖF (0.05)		0.10	0.11	0.09
VK (%)		0.88	0.96	0.73

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.e. Protein Oranı

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait protein oranları, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de protein oranı yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğu görülmüştür. 2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin ortalamasına göre protein oranı kontrol denemesinde %13.88, uygulama-I denemesinde %11.01, uygulama-II denemesinde ise %10.46 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

2021-22 yetiştirme yılında genotiplerin protein oranı kontrol denemesinde %11.87 ile 17.46, uygulama-I denemesinde %8.65 ile 14.50, uygulama-II denemesinde ise %7.97 ile 14.25 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.24).

En düşük protein oranı kontrol denemesinde 40 no'lu hatta (%11.87) ve 47 no'lu hatta (%11.89) belirlenmiştir. Bu denemede en yüksek protein oranı 48 no'lu hatta %17.46 olarak ölçülmüş, bu genotipi %17.07 ile Clark's Cream çeşidi ve %16.07 ile 33 no'lu hat izlemiştir (Çizelge 4.24).

Uygulama-I denemesinde en düşük protein oranına sahip genotip %8.65 ile 47 no'lu hat olmuş, bu genotipi %9.45 ile 42 no'lu hat %9.60 ile Gökkan çeşidi ve 20 no'lu hat, %9.65 ile de 46 no'lu hat ve Dinç çeşidi takip etmiştir. En yüksek protein oranı ise Clark's Cream çeşidi (%14.50) ve 22 no'lu hatta (%14.19) belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Uygulama-II denemesinde de 47 no'lu hat %7.97 ile en düşük protein oranına sahip genotip olmuş, bu genotipi 19 no'lu hat (%8.49), 26 no'lu hat (%8.63) ve Dinç çeşidi (%8.70) izlemiştir. Bu denemede de en yüksek protein oranları %14.25 ile Clark's Cream çeşidinde ve %12.65 ile 22 no'lu hatta belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Kontrol denemesinden elde ettiğimiz protein oranlarının, Karadeniz Bölgesi'nde %10.1-12.2 (Aydın ve ark., 2005a), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde %12.5-14.9 (Menderis, 2006), Erzurum koşullarında %11.2-13.5 (Çağlar ve ark., 2006), Bursa koşullarında %11.9-13.4 (Yağdı, 2004) arasında değişim gösterdiğini belirleyen araştırmacıların bulgularından daha yüksek değerde olduğu görülmektedir.

Uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde, kontrol denemesine göre genotiplerin protein oranlarında azalma olduğu görülmüştür. Yapılan farklı araştırmalarda da bizim bulgularımıza benzer olarak araştırmacılar tohumun çimlenmesi için gerekli olan düşük molekül ağırlıklı nitrojen bileşiklerinin tüketimine bağlı olarak, çimlenmiş tohumlarda protein içeriğinde azalma olduğunu bildirmişlerdir (Hwang ve Bushuk, 1973; Lukow ve Bushuk, 1984; Simsek ve ark., 2014; Olaerts ve ark., 2016). Benzer çalışmalar, buğday (Seguchi ve ark., 2010), sorgum (Afify ve ark., 2012) ve çeltikte (Esa ve ark., 2011) çimlenme ile birlikte protein içeriğinde %3 ile %10 oranında önemli bir azalma olduğunu göstermiştir.

2021-22 yılında uygulama-I denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ancak önemli ($r = -0.580^{**}$ ve $r = -0.606^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Uygulama-II denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.462^{**}$ ve $r = -0.464^{**}$) ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).



Çizelge 4.24. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait protein oranları¹

No	Genotip	Protein oranı (%)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	13.32 o-s	11.65 g	11.27 g-k
2	Altuğ	14.36 f-j	12.05 ef	12.05 cde
3	Çıfçıklı	13.72 k-r	11.60 g	11.50 f-j
4	Dinç	12.24 wxy	9.65 t	8.70 y
5	Efe	13.29 p-s	9.70 st	10.20 o-r
6	Gökkan	12.46 wx	9.60 t	9.20 x
7	Halis	15.50 bc	12.15 e	11.85 c-f
8	Karatopak	13.21 q-v	10.40 o-r	9.70 s-v
9	Meltem	14.29 f-k	11.55 gh	10.85 k-n
10	Mirsa	15.44 c	11.75 fg	9.73 s-v
11	Pandas	13.33 o-s	10.50 n-q	11.15 ijk
12	Seri-2013	13.72 l-r	10.65 m-p	11.72 d-f
13	Tahirova-2000	14.12 g-m	11.10 ijk	11.00 klm
14	Clark's Cream	17.07 a	14.50 a	14.25 a
15	Halberd	12.43 wxy	11.60 g	10.20 o-r
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	14.29 f-l	10.90 i-m	11.09 jkl
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	14.50 e-h	11.15 ij	10.35 opq
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	14.05 h-m	10.60 m-p	9.65 s-x
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	15.31 cd	10.80 j-n	8.49 y
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	14.42 f-i	9.60 t	9.62 t-x
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	13.16 r-v	9.70 st	10.10 p-s
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	15.45 c	14.19 a	12.65 b
23	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	15.04 cde	11.05 i-l	10.22 o-r
24	DARİEL// TNMU/MILAN	13.27 p-t	10.80 j-n	9.99 q-u
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	13.76 k-q	13.05 bcd	11.17 ijk
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	13.43 n-r	10.85 i-n	8.63 y
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	12.69 uvw	10.20 qr	10.35 opq
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	13.70 m-r	9.70 st	10.51 nop
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	14.69 efg	13.09 bc	12.20 bc
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	14.21 f-m	11.05 i-l	11.67 d-g
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	12.34 wxy	10.70 l-o	9.80 r-v
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	12.77 s-w	10.75 k-o	10.65 l-o
33	Adana99*4/70711	16.07 b	11.60 g	11.22 h-k
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	14.67 efg	13.39 b	11.60 e-i
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	13.26 p-u	10.80 j-n	10.00 q-t
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	15.57 bc	12.80 cd	11.23 h-k
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	13.82 j-p	10.05 rs	9.55 t-x
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	12.59 w	10.70 l-o	9.70 s-v
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	13.87 i-o	10.30 pqr	9.52 u-x
40	BW39405/MCGILL//NE10478	11.87 y	11.20 hi	10.53 m-p
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	12.69 uvw	10.20 qr	9.82 r-v
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	12.70 t-w	9.45 t	9.41 vwx
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	14.46 fgh	10.70 l-o	9.21 wx
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	14.78 def	9.75 st	10.58 mno
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	12.65 vw	10.05 rs	9.68 s-w
46	SERL1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	12.49 w	9.65 t	10.10 p-s
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	11.89 xy	8.65 u	7.97 z
48	TAHİROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	17.46 a	12.70 d	12.18 cd
49	Özkan	14.00 h-n	10.70 l-o	9.85 r-v
Ortalama		13.88	11.01	10.46
F değeri		39.02**	96.64**	50.30**
AÖF (0.05)		0.28	0.18	0.23
VK (%)		2.05	1.63	2.25

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.f. Tane Sertliği

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait tane sertlikleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları izelge 4.25'te verilmiştir.

SKCS (Single Kernel Characterization System) sertlik değeri <10 olan buğdaylar çok aşırı yumuşak, 10-24 çok yumuşak, 25-34 yumuşak, 35-44 orta yumuşak, 45-64 orta sert, 65-80 sert, 81-90 çok sert, >90 olanlar çok aşırı sert olarak değerlendirilmektedir (AACC, 2000). Tane sertliğinin genetik yapıya bağlı olduğu ve endospermdeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantıların bir sonucu olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir. Ekmeklik un üretiminde daha çok sert buğdaylar tercih edilmektedir. Çünkü bu buğdayların protein miktarı fazladır ve gluten yapısı ekmek yapımına daha uygundur (zkaya ve zkaya, 2005). Ekmeklik buğdaylarda sertlik önemli bir parametredir. Buğdayın una işlenmesi esnasında sert buğdaylarda nişasta zedelenmesi fazla olmaktadır. Bu da fırıncılar tarafından istenen bir özelliktir. Zedelenmiş nişastası fazla olan unlar, hamura işleme esnasında daha fazla su kaldırma kapasitesine sahip olmaktadırlar (Khan ve Shewry, 2009).

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de araştırmanın ikinci yılında incelenen tane sertliği yönünden genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalamasına göre tane sertliği kontrol denemesinde %65.34, uygulama-I denemesinde %55.72 ve uygulama-II denemesinde ise %55.52 olarak belirlenmiştir (izelge 4.25).

Genotiplerin sertlik değeri, kontrol denemesinde %53.31 ile 79.96, uygulama-I denemesinde %41.42 ile 72.26, uygulama-II denemesinde ise %40.89 ile 69.83 arasında değişim göstermiştir (izelge 4.25).

Kontrol denemesinde en düşük sertlik oranı 35 no'lu hatta %53.31 olarak belirlenmiş, bu genotipi 39 no'lu hat (%54.96) ve Pandas eşidi (%56.18) izlemiş ve bu genotipler "orta sert" sınıfında yer almışlardır. En yüksek sertlik oranına ise %79.96 ile 42 no'lu hat sahip olmuş, bu genotipi 25 no'lu hat (%76.18) ve 36 no'lu hat (%76.14) takip etmiş ve genotipler "sert" olarak sınıflandırılmışlardır (izelge 4.25).

Uygulama-I denemesinde Pandas eşidi %41.42 ile en düşük sertlik oranına sahip olmuş, bu çeşidi 35 ve 39 no'lu hatlar sırasıyla %42.71 ve %42.87 sertlik oranlarıyla izlemişler ve bu genotipler "orta yumuşak" sınıfında yer almışlardır. Bu denemede en yüksek sertlik %72.26 olarak 42 no'lu hatta belirlenmiş, bu genotipi 34 no'lu hat (%67.51), 43 no'lu hat (%66.48), Çıfçıklı eşidi (%66.43) ve 25 no'lu hat (%65.10) takip etmiş, bu genotipler "sert" olarak sınıflandırılmışlardır (izelge 4.25).

Uygulama-II denemesinde ise en düşük tane sertliği oranı Pandas eşidinde %40.89 olarak belirlenmiş, 39 ve 35 no'lu hatlar sırasıyla %41.63 ve %41.74 sertlik değerleriyle bu çeşidi takip etmişler ve bu genotipler "orta yumuşak" grubunda yer almışlardır. En yüksek tane sertliği ise 42 no'lu hatta %69.83 olarak belirlenmiş, bu genotipi 43, 36, 34 no'lu hatlar sırasıyla %68.16, %66.99, %66.65 sertlik değerleriyle izlemişlerdir. Ayrıca ıfıklı eşidi (%65.25), 25 no'lu hat (%64.74) ve 29 no'lu hat (%64.69) da yüksek sertlik oranlarıyla dikkat çekmiş ve bu genotiplerin tamamı "sert" olarak sınıflandırılmışlardır (izelge 4.25).

2021-22 yılında uygulama-I denemesi tane sertliği ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ama önemli ($r = -0.412^{**}$ ve $r = -0.485^{**}$) bir ilişkinin olduğu görölmüştür (Çizelge 4.28).

Uygulama-II denemesi tane sertliği ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.390^{**}$ ve $r = -0.487^{**}$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).



Çizelge 4.25. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait tane sertliği değerleri¹

No	Genotip	Tane sertliği (%)								
		Kontrol denemesi			Uygulama-I denemesi			Uygulama-II denemesi		
1	Altındane	67.67	hi	Sert	51.86	qrs	Orta sert	52.83	l-o	Orta sert
2	Altuğ	69.25	fgh	Sert	62.09	efg	Orta sert	61.10	efg	Orta sert
3	Çıfçıklı	71.89	cde	Sert	66.43	bc	Sert	65.25	cd	Sert
4	Dinç	58.54	rst	Orta sert	48.74	tuv	Orta sert	49.37	qr	Orta sert
5	Efe	61.27	opq	Orta sert	52.71	pqr	Orta sert	51.88	l-q	Orta sert
6	Gökkan	66.39	ij	Sert	57.51	h-k	Orta sert	56.72	ij	Orta sert
7	Halis	61.02	opq	Orta sert	54.87	k-p	Orta sert	53.72	k-n	Orta sert
8	Karatopak	57.01	tuv	Orta sert	48.54	uv	Orta sert	47.84	rs	Orta sert
9	Meltem	58.20	stu	Orta sert	51.73	qrs	Orta sert	52.60	l-p	Orta sert
10	Mirsa	68.25	ghi	Sert	53.31	n-r	Orta sert	51.90	l-q	Orta sert
11	Pandas	56.18	uv	Orta sert	41.42	w	Orta yumuşak	40.89	t	Orta yumuşak
12	Seri-2013	70.02	efg	Sert	55.98	i-m	Orta sert	52.96	l-o	Orta sert
13	Tahirova-2000	68.65	gh	Sert	54.55	l-p	Orta sert	56.37	ijk	Orta sert
14	Clark's Cream	60.67	opq	Orta sert	52.81	pqr	Orta sert	50.16	o-r	Orta sert
15	Halberd	64.36	jkl	Orta sert	56.51	i-m	Orta sert	54.46	j-m	Orta sert
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/...	62.47	l-p	Orta sert	54.06	m-q	Orta sert	51.69	m-q	Orta sert
17	WATTAN-92/3/INQALAB...	61.26	opq	Orta sert	52.27	p-s	Orta sert	50.16	o-r	Orta sert
18	BABAX/LR42//BABAX*2...	60.48	pqr	Orta sert	51.52	qrs	Orta sert	53.07	lmn	Orta sert
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/...	63.69	klm	Orta sert	55.88	j-n	Orta sert	54.65	jkl	Orta sert
20	ATTILA/3*BCN*2//...	69.96	efg	Sert	56.76	i-l	Orta sert	57.72	hi	Orta sert
21	ATTILA/3*BCN*2//...	71.82	cde	Sert	62.38	ef	Orta sert	61.62	ef	Orta sert
22	KARATOPAK/4/BOW/..	64.07	klm	Orta sert	59.69	gh	Orta sert	58.11	hi	Orta sert
23	TAHIROVA-2000/PAMUK...	67.50	hi	Sert	56.99	i-l	Orta sert	57.63	hi	Orta sert
24	DARIEL// TNMU/MILAN	65.04	jk	Sert	55.81	j-o	Orta sert	58.05	hi	Orta sert
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/...	76.18	b	Sert	65.10	bcd	Sert	64.74	cd	Sert
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/	71.56	de	Sert	56.90	i-l	Orta sert	57.91	hi	Orta sert
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/...	64.98	jk	Sert	58.11	hij	Orta sert	58.32	ghi	Orta sert
28	WBLL1*2/4/YACO/PBW65...	70.19	efg	Sert	58.61	hi	Orta sert	61.07	efg	Orta sert
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	71.35	de	Sert	63.67	def	Orta sert	64.69	cd	Sert
30	ROLF07/YANAC//TACUPET	59.26	qrs	Orta sert	53.16	o-r	Orta sert	49.85	pqr	Orta sert
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92...	61.99	m-p	Orta sert	53.06	pqr	Orta sert	51.40	n-q	Orta sert
32	PREMIO//SOKOLL/WBLL1	62.58	l-o	Orta sert	50.91	r-u	Orta sert	54.07	j-n	Orta sert
33	Adana99*4/70711	61.41	nop	Orta sert	52.36	p-s	Orta sert	54.23	j-m	Orta sert
34	Osmangazi (Kauz'S')/MURGA	73.77	c	Sert	67.51	b	Sert	66.65	bc	Sert
35	Bt Sr 24 A9+B127/6	53.31	w	Orta sert	42.71	w	Orta yumuşak	41.74	t	Orta yumuşak
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL...	76.14	b	Sert	64.34	cde	Orta sert	66.99	bc	Sert
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/...	64.30	kl	Orta sert	52.99	pqr	Orta sert	51.32	n-q	Orta sert
38	QT6422/5/ND643//2*ATT...	56.73	tuv	Orta sert	51.30	rst	Orta sert	49.43	qr	Orta sert
39	Aldane*2//TUI "S"//ONELTO	54.96	vw	Orta sert	42.87	w	Orta yumuşak	41.63	t	Orta yumuşak
40	BW39405/MCGILL//NE104	64.11	kl	Orta sert	56.20	i-m	Orta sert	57.54	hi	Orta sert
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//...	71.21	def	Sert	58.04	hij	Orta sert	61.29	ef	Orta sert
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/...	79.96	a	Sert	72.26	a	Sert	69.83	a	Sert
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUE...	72.83	cd	Sert	66.48	bc	Sert	68.16	ab	Sert
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU...	62.64	l-o	Orta sert	52.29	p-s	Orta sert	53.67	k-n	Orta sert
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR...	63.68	klm	Orta sert	55.74	j-o	Orta sert	52.39	l-p	Orta sert
46	SERI.1B*2/3/KAUZ*2//BOW...	63.48	k-n	Orta sert	48.20	v	Orta sert	46.11	s	Orta sert
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2//...	60.95	opq	Orta sert	50.03	s-v	Orta sert	53.18	lmn	Orta sert
48	TAHIROVA-2000/PAM...	68.43	ghi	Sert	61.34	fg	Orta sert	60.10	fgh	Orta sert
49	Özkan	70.09	efg	Sert	61.48	fg	Orta sert	63.51	de	Orta sert
Ortalama		65.34			55.72			55.52		
F değeri		66.14**			47.27**			46.02**		
AÖF (0.05)		1.04			1.32			1.41		
VK (%)		1.59			2.36			2.53		

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.2.3.g. Zeleny Sedimentasyon

Genotiplerin 2021-22 yetiştirme yılı kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerine ait Zeleny sedimentasyon değerleri, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de araştırmanın ikinci yılında incelenen Zeleny sedimentasyon yönünden genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalamasına göre Zeleny sedimentasyon kontrol denemesinde 56.5 ml, uygulama-I denemesinde 35.6 ml ve uygulama-II denemesinde ise 32.6 ml olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Genotiplerin Zeleny sedimentasyon değerleri, kontrol denemesinde 32.0-70.5 ml, uygulama-I denemesinde 21.5-57.0 ml, uygulama-II denemesinde ise 21.0-50.0 ml arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.26).

Kontrol denemesinde en düşük Zeleny sedimentasyon 42 no'lu hatta 32.0 ml olarak belirlenmiş, bu genotipi 41.0 ml ile 21 ve 41 no'lu hatlar, 41.5 ml ile Halberd çeşidi ve 42.5 ile 26 no'lu hat izlemiştir. Bu denemede en yüksek Zeleny sedimentasyon değerine sahip genotiplerin ise Halis (70.5 ml), Karatopak (70.0 ml), Altındane (69.0 ml) ve 68.0 ml ile 33 no'lu hat ve Özkan çeşidinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Uygulama-I denemesinde en düşük Zeleny sedimentasyon değerine 21.5 ml ile 21 no'lu hat sahip olmuş, bu genotipi 22.5 ml ile 42 ve 35 no'lu hatlar izlemiştir. En yüksek değer ise 57.0 ml olarak 22 no'lu hattan elde edilmiş, bu genotipi 56.5 ml ile Altuğ, 55.0 ml ile 38 no'lu genotip takip etmiştir (Çizelge 4.26).

Uygulama-II denemesinde ise en düşük Zeleny sedimentasyon 21.0 ml ile Dinç çeşidi ve 42 no'lu hattan elde edilmiştir. En yüksek Zeleny sedimentasyon değerleri 36 no'lu hat (50.0 ml), 40 no'lu hat (45.0 ml) ve Altuğ çeşidinde (44.5 ml) belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Araştırmamızda kontrol denemesinde genotiplerin ortalama Zeleny sedimentasyon değerleri, ekmeklik buğday genotiplerinin Zeleny sedimentasyon değerlerinin 20.5-52.0 ml (Yıldız, 2011) ve 26.9-63.1 ml (Bayram, 2016) arasında değiştiğini bildiren araştırmacıların sonuçlarına göre daha geniş bir varyasyon göstermiştir.

Sedimentasyon değeri, gluten kalitesini belirleyen önemli testlerden birisidir (Zeleny ve ark., 1960). Elgün ve ark. (2002), ekmek yapımında kullanılacak unlarda sedimentasyon değerinin 15 ml'den düşük olduğunda gluten kalitesinin çok zayıf, 16-24 ml arasındaki örneklerin zayıf, 25-36 ml arasında olanların iyi, 36 ml'den yüksek değere sahip olanların ise çok iyi gluten kalitesine sahip olduğunu bildirmiştir. Bu sınıflandırmaya göre, araştırmada kullandığımız genotiplerin Zeleny sedimentasyon değerlerinin kontrol denemesinde 32 ml ve üzeri olması genotiplerin sedimentasyon özelliği bakımından iyi/çok iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Ancak Uygulama-I ve Uygulama-II denemelerinin sonuçlarından da görüldüğü üzere hasat öncesi başakta çimlenme ile birlikte Zeleny sedimentasyon değeri bazı genotiplerde 21 ml'ye kadar düşmüş ve başakta çimlenmenin Zeleny sedimentasyon değerini azaltarak gluten kalitesini etkileyebileceği de açık bir şekilde görülmüştür.

2021-22 yılında uygulama-I denemesi Zeleny sedimentasyon değeri ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.499^{**}$ ve $r = -0.453^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Uygulama-II denemesi Zeleny sedimentasyon değeri ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki de yine olumsuz ve önemli ($r = -0.527^{**}$ ve $r = -0.448^{**}$) olmuştur (Çizelge 4.28).



Çizelge 4.26. Buğday genotiplerinin 2021-22 yetiştirme yılına ait Zeleny sedimantasyon değerleri¹

No	Genotip	Zeleny sedimantasyon (ml)		
		Kontrol denemesi	Uygulama-I denemesi	Uygulama-II denemesi
1	Altındane	69.0 ab	33.5 jkl	36.0 hij
2	Altuğ	67.5 bcd	56.5 a	44.5 b
3	Çıfçıklı	51.5 l-o	45.0 b	38.0 fgh
4	Dinç	49.0 opq	27.0 p	21.0 v
5	Efe	60.0 gh	40.5 cd	31.0 mn
6	Gökkan	57.0 i	31.5 lmn	25.0 rst
7	Halis	70.5 a	38.0 ef	27.0 pqr
8	Karatopak	70.0 ab	27.0 p	28.0 opq
9	Meltem	65.0 de	29.5 no	26.0 qrs
10	Mirsa	66.0 cd	35.0 g-j	32.0 lmn
11	Pandas	55.0 ijk	26.0 pq	28.5 op
12	Seri-2013	53.5 kl	42.5 c	40.5 de
13	Tahirova-2000	50.5 m-p	36.0 f-i	35.0 ijk
14	Clark's Cream	60.0 gh	37.0 efg	37.0 ghi
15	Halberd	41.5 s	28.0 op	31.0 mn
16	ND643/2*TRCH//MUTUS/3/SUP152/4/SUP15...	55.5 ijk	30.5 mn	35.0 ijk
17	WATTAN-92/3/INQALAB 91*2/KUKUNA*2...	62.0 fg	36.0 f-i	32.0 lmn
18	BABAX/LR42//BABAX*2/3/KUKUNA/4/...	61.0 fg	32.0 klm	28.0 opq
19	ROLF07*2/5/FCT/3/GOV/AZ//MUS/4/DOVE...	66.0 cd	35.0 g-j	30.0 no
20	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/KARATOPAK...	57.0 i	35.5 g-j	32.0 lmn
21	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/Basribey...	41.0 s	21.5 s	24.0 stu
22	KARATOPAK/4/BOW/URES//TRAP#1*2/...	60.0 gh	57.0 a	35.5 ij
23	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 (3)//...	48.5 pq	28.0 op	26.0 qrs
24	DARIEL// TNMU/MILAN	57.5 hi	34.5 hij	32.0 lmn
25	GOV/ AZ //MUS/3/DODO/4/BOW/5/PEWIT3	47.0 qr	35.5 g-j	33.0 klm
26	BLDN//BUC/BJY/3/BOW/CROW	42.5 s	35.0 g-j	22.5 uv
27	TSI/VEE "S"//SERI-82/CEYHAN-99	60.5 fg	38.0 ef	38.0 fgh
28	WBL1*2/4/YACO/PBW65/3/KAUZ*2/TRAP...	49.5 n-q	35.5 g-j	32.0 lmn
29	GÖNEN 98/CUMHURİYET75	60.0 gh	45.0 b	43.0 bc
30	ROLF07/YANAC//TACUPETOF2001...	62.0 fg	46.0 b	41.0 cd
31	ATTILA/3*BCN*2//BAV92/3/CATEDRAL...	53.0 klm	37.0 efg	35.0 ijk
32	PREMIO//SOKOLL/WBL1	60.0 gh	35.0 g-j	35.5 ij
33	Adana99*4/70711	68.0 abc	45.5 b	38.0 fgh
34	Osmangazi (Kauz'S)/MURGA	45.5 r	36.5 fgh	35.0 ijk
35	Bt Sr 24 A9+B127/6*PAMUKOVA-99	61.5 fg	22.5 rs	25.0 rst
36	BERKUT/3/OASIS/5*BORL 95//2*MARTAR	61.0 fg	47.0 b	50.0 a
37	PRINIA/BERKUT//PFAU/MILAN/3/NIKIFOR	63.0 ef	31.5 lmn	36.0 hij
38	QT6422/5/ND643//2*ATTILA*2/PASTOR/3/...	47.5 qr	55.0 a	25.0 rst
39	Aldane*2//TUJ "S"/ONELTO	62.5 efg	27.0 p	27.5 pq
40	BW39405/MCGILL//NE10478	61.5 fg	45.0 b	45.0 b
41	KINGBIRD/4/2180*K/2163//?/3/W1062A...	41.0 s	24.0 qr	23.0 tuv
42	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA...	32.0 t	22.5 rs	21.0 v
43	ARIJA/3/WEEBILL1/BLUEGIL2//TX96V2427...	60.0 gh	39.0 de	40.0 def
44	Vratsa/Kate(8)*2//WU GENG 8025/3/4*Sönmez	52.0 lmn	30.0 mno	34.0 jkl
45	KVZ//CNO/No66/4/CAR422//ANA//TRAP1/3/...	54.0 jkl	34.0 ijk	32.0 lmn
46	SERL1B*2/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ*2/4/...	55.5 ijk	30.5 mn	26.0 qrs
47	TRAP1/YACO/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/4/...	56.5 ij	36.0 f-i	41.0 cd
48	TAHIROVA-2000/PAMUKOVA-97 /7/...	50.5 m-p	27.0 p	26.0 qrs
49	Özkan	68.0 abc	40.5 cd	38.5 efg
Ortalama		56.5	35.6	32.6
F değeri		84.56**	120.86**	78.32**
AÖF (0.05)		1.33	1.07	1.08
VK (%)		2.36	3.02	3.31

¹Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır. ** ile işaretli F değerleri 0.01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

4.4. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Araştırmada incelenen özellikler ve başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla ortalamalar üzerinden hesaplanan basit korelasyon katsayıları 2020-21 yetiştirme yılı için Çizelge 4.27’de ve 2021-22 yetiştirme yılı için Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre tane rengi (1: kırmızı, 2: beyaz) ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında 2020-21 yetiştirme yılında olumlu ve önemli ($r= 0.397^{**}$ ve $r= 0.389^{**}$) ilişki belirlenmiş, beyaz tane rengi ile birlikte çimlenme oranının da arttığı görülmüştür. Bu bulgu, beyaz taneli buğdayların genellikle kırmızı taneli buğdaylara göre hasat öncesi başakta çimlenmeye daha duyarlı olduğunu bildiren farklı araştırmacıların (Gale ve Lenton, 1987; Groos ve ark., 2002; Himi ve ark., 2002) sonuçları ile de uyumludur. Ancak 2021-22 yetiştirme yılında tane rengi ile başakta çimlenme oranı arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durumun ilk yıl materyal olarak kullanılan farklı tane rengine sahip 144 genotip içerisinde ikinci yıl denemelerine alınmak üzere seçilen 49 genotipin sadece 7’sinin kırmızı taneli olmasından ve genotiplerin seçiminde çimlenme oranı yüksek beyaz tanelilere ağırlık verilmesinden kaynaklanmış olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmanın ilk yılında tane rengi ile gelişme tabiatı (1: kışlık, 2: alternatif, 3: yazlık), kılçık durumu (0: kılçıksız, 1: kılçıklı), başakçık sıklığı arasında olumlu ve önemli; başakta mumsuluk (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli), başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki hektolitre ağırlığı, tane nem oranı, protein oranı, dormansi ve düşme sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise tane rengi ile sadece tane sertliği arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu görülmüştür.

Genotiplerin gelişme tabiatı (1: kışlık, 2: alternatif, 3: yazlık) ile başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın ikinci yılında sadece uygulama-II denemesinde ($r=0.329^{*}$), ilk yılında ise hem uygulama-I ($r= 0.206^{*}$) hem de uygulama-II denemesinde ($r= 0.212^{*}$) olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bu sonuca göre yazlık genotiplerin kışlık olanlara göre başakta çimlenmeye daha hassas olduğu söylenebilir. Ayrıca gelişme tabiatı ile kılçık durumu, başaklanma-erme süresi ve başakçık sıklığı arasında her iki yılda da olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Gelişme tabiatı ile mumsuluk, başaklanma süresi, bitki boyu, başakçık sayısı, protein oranı ve düşme sayısı arasında ise olumsuz ama önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Kılçık durumu (0: kılçıksız, 1: kılçıklı) ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında hem ilk yıl ($r= 0.302^{**}$ ve $r= 0.313^{**}$) hem de ikinci yıl ($r= 0.339^{*}$ ve $r= 0.306^{*}$) olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre kılçıklı genotiplerin kılçıksız olanlara göre hasat öncesi başakta çimlenmeye daha duyarlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, başağın kılçıklı olmasının yağış suyunu daha fazla emmesine ve bunun da başakta çimlenme oranını arttırmasına neden olduğunu, kılçıksız veya kısa kılçıklı başakların genellikle daha az nem tuttuğunu ve bundan dolayı da genotipi başakta çimlenmeye daha dayanıklı hale getirdiğini bildiren araştırmacıların (Mares ve Mrva, 2014; Ji ve ark., 2018; Thomason ve ark.,

2019) sonuçları ile de uyumludur. Araştırmanın ilk yılında kılçık durumu ile başaklanma-erme süresi ve başakçık sıklığı arasında olumlu ve önemli; başakta mumsuluk, başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başakçık sayısı, tane nem oranı, protein oranı ve düşme sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler olduğu görülmüştür. İkinci yılda kılçık durumu ile başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli; mumsuluk, bitki boyu ve üst boğum arası uzunluğu arasında ise olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Başağın sap üzerinde duruşu (0: yatay, 1: dik, 2: tam eğik) ile başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın ilk yılında sadece uygulama-I denemesinde ($r = -0,181^*$), ikinci yılında hem uygulama-I ($r = -0.339^*$) hem de uygulama-II denemesinde ($r = -0.427^{**}$) olumsuz ancak önemli ilişkiler saptanmıştır. Bu sonuç, başakları dik duran genotiplerin, yere paralel olarak eğilen veya tam eğik olanlara göre başakta çimlenmeye daha az eğilim gösterdiklerini bildiren araştırmacıların (Chang, 2011; Thomason ve ark., 2019) bulguları ile de uyumludur.

Başakta mumsuluk (1: yok veya çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: kuvvetli, 5: çok kuvvetli) ile başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın ilk yılında her iki denemede de (uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde sırasıyla $r = -0.186^*$ ve $r = -0.202^*$) olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir. İkinci yıl ise başakta mumsuluk ile çimlenme oranı arasında ilişki bulunmadığı saptanmıştır. Başakta mum tabakasının varlığı ile başaklanma süresi ve bitki boyu arasında her iki yılda, dormansi ve kontrol denemesi düşme sayısı arasında ise araştırmanın birinci yılında olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. King ve von Wettstein-Knowles (2000), epikutikular mum tabakası varlığının ve yoğunluğunun su emme oranını ve dolayısıyla başakta çimlenme oranını etkilediğini, başaktaki mumsuluk ile başakta çimlenme oranı arasında negatif ancak önemli ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Başaklanma gün sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında hem ilk yıl ($r = -0.350^{**}$ ve $r = -0.369^{**}$) hem de ikinci yıl ($r = -0.486^{**}$ ve $r = -0.495^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki saptanmıştır. Öyle ki, hasat olgunluğu döneminde yüksek yağış alan bölgeler için erkencilik bir dezavantaja dönüşebilmekte, hasat olgunluğu dönemine erken ulaşan genotiplerde iklim faktörlerinin de etkisiyle başakta çimlenme sorun teşkil edebilmektedir. Korelasyon analizi sonucunda belirlediğimiz başaklanma gün sayısı ile çimlenme oranı arasındaki olumsuz ve önemli ilişki, Rentzsch ve ark. (2012)'nin geç olgunlaşan genotiplerin, erken olgunlaşan genotiplerle karşılaştırıldığında hasat öncesi başakta çimlenmeye karşı daha fazla toleransa sahip olduğunu bildirdiği sonucu ile de uyumludur. Araştırmanın ilk yılında başaklanma gün sayısı ile bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, başakta başakçık sayısı, uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı, tane nemi, dormansi, üç denemenin de protein oranı ve düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir. İkinci yılda ise birinci yıldaki ilişkilere ilave olarak başaklanma gün sayısı ile uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı ve her üç denemenin tane sertliği arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Başaklanma-erme süresi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ilk yıl önemli bir ilişki bulunmamış, ancak ikinci yılda her iki deneme de ($r= 0.335^*$ ve $r= 0.317^*$) ilişkinin olumlu ve önemli olduğu görülmüştür.

Bitki boyu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında hem ilk yıl ($r= -0.233^{**}$ ve $r= -0.260^{**}$) hem de ikinci yıl ($r= -0.307^*$ ve $r= -0.339^*$) olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın ilk yılında bitki boyu ile üst boğum arası uzunluğu, başakta başakçık sayısı, kontrol ve uygulama-I denemeleri hektolitre ağırlığı, her üç denemenin protein oranları ve kontrol denemesi düşme sayısı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır. İkinci yılda ise bitki boyu ile üst boğum arası uzunluğu ve kontrol denemesi protein oranı arasındaki ilişki olumlu ve önemli olmuştur.

Üst boğum arası uzunluğu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında her iki yılda da ilişki bulunmamıştır. Ancak üst boğum arası uzunluğun araştırmanın ilk yılında üç denemenin, ikinci yılda ise kontrol ve uygulama-II denemelerinin protein oranları ile olumlu ve önemli ilişkili olduğu saptanmıştır.

Başak uzunluğu ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın yürütüldüğü iki yılda da ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Başak uzunluğu ile başak ağırlığı, başakta başakçık sayısı, başakçık sıklığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve kontrol denemesi hektolitre ağırlığı arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu tespit edilmiştir.

Başak ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki araştırmanın ilk yılında önemsiz bulunurken ikinci yıl bu ilişkinin her iki denemede de olumlu ve önemli ($r= 0.349^*$ ve $r= 0.358^*$) olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırmanın ilk yılında başak ağırlığı ile başakta başakçık sayısı, başakçık sıklığı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında; ikinci yılında ise başakçık sıklığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, kontrol denemesi bin tane ağırlığı ve kontrol denemesi hektolitre ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Başak ağırlığı ile ikinci yılda uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin düşme sayısı arasındaki ilişkinin de olumsuz ve önemli olduğu görülmüştür.

Başakta başakçık sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ikinci yıl önemli bir ilişki bulunmadığı, ilk yıl ise uygulama-I denemesindeki başakta çimlenme ile ilişkinin önemsiz olduğu, uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı ile başakta başakçık sayısı arasındaki ilişkinin ise olumsuz ancak önemli ($r= -0.199^*$) olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılında başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve her üç denemenin de protein oranları arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu, başakta başakçık sayısı ile başakçık sıklığı arasındaki ilişkinin ise olumsuz ve önemli olduğu saptanmıştır. İkinci yılda başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı, uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı ve her üç denemenin de protein oranları ve tane sertlikleri arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir.

Başakçık sıklığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında hem ilk yıl ($r = 0.164^*$ ve $r = 0.221^*$) hem de ikinci yıl ($r = 0.239^*$ ve $r = 0.339^*$) olumlu ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. İlk yıl başakçık sıklığı ile başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, her üç denemenin de düşme sayısı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu görülmüştür. İkinci yılda ise başakçık sıklığı ile başakta tane ağırlığı, kontrol denemesi bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Başakçıkların sıklığı tanenin su alma kapasitesini etkilediği için başakta çimlenmeyi de etkilemektedir. Derera (1989), başakçıkları seyrek olan genotiplerin sık olanlara göre daha hızlı ve erken kurumasından dolayı hasat öncesi çimlenmeye daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir.

Başakta tane sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın yürütüldüğü iki yılda da ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ilk yıl önemli bir ilişki bulunmazken ikinci yıl her iki denemede de ($r = 0.430^{**}$ ve $r = 0.466^{**}$) olumlu ve önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Başakta tane ağırlığı ile kontrol denemesi bin tane ağırlığı arasındaki ilişki her iki yılda da olumlu ve önemli olmuştur.

Uygulama-I denemesi bin tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki hem ilk yılda ($r = -0.325^{**}$ ve $r = -0.204^{**}$) hem de ikinci yılda ($r = -0.347^*$ ve $r = -0.295^*$) olumsuz ancak önemli olmuştur.

Uygulama-II denemesi bin tane ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın ilk yılında ($r = -0.328^{**}$ ve $r = -0.290^{**}$) ve ikinci yılında ($r = -0.384^{**}$ ve $r = -0.373^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında hem araştırmanın ilk yılında ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.494^{**}$) hem de ikinci yılında ($r = -0.605^{**}$ ve $r = -0.550^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, uygulama-I denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki düşme sayısı arasında iki yılda da olumlu ve önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da ilk yıl ($r = -0.502^{**}$ ve $r = -0.534^{**}$), ikinci yıl ($r = -0.653^{**}$ ve $r = -0.566^{**}$) olumsuz ve önemli ilişki saptanmıştır. Uygulama-II denemesi hektolitre ağırlığı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki düşme sayısı arasında da her iki yılda olumlu ve önemli bir ilişki olduğu görülmüştür. Bulgularımız hektolitre ağırlığının, düşme sayısı ile pozitif, α -amilaz aktivitesi ile negatif ilişkiler sergilediğini bildiren Ji ve ark. (2018)'nin sonuçlarıyla uyumludur.

Uygulama-I denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ilk yıl ($r = 0.303^{**}$ ve $r = 0.286^{**}$) olumlu ve önemli bir ilişki bulunurken ikinci yıl bu ilişki önemsiz olmuştur.

Uygulama-II denemesi tane nem oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da araştırmanın ilk yılında ($r = 0.250^{**}$ ve $r = 0.232^{**}$) olumlu ve önemli bir ilişki belirlenmiş, ancak ikinci yılda bu ilişkinin önemli olmadığı görülmüştür.

Uygulama-I denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında ilk yıl ($r = -0.286^{**}$ ve $r = -0.293^{**}$) ve ikinci yıl ($r = -0.580^{**}$ ve $r = -0.606^{**}$) olumsuz ancak önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, uygulama-I denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki düşme sayısı arasındaki ilişki de her iki yılda olumlu ve önemli olmuştur. Uygulama-I denemesi protein oranı ile araştırmanın ikinci yılında test edilen Zeleny sedimantasyon değeri arasında da hem uygulama-I hem de uygulama-II denemelerinde olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır. Yürütülen benzer çalışmalarda da (Garcia ve ark., 1989; Hruskova ve Famera, 2003; Keçeli ve ark., 2017) protein oranı ile Zeleny sedimantasyon değeri arasında pozitif ve önemli korelasyonlar tespit edildiği görülmektedir.

Uygulama-II denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da hem ilk yıl ($r = -0.404^{**}$ ve $r = -0.465^{**}$) hem de ikinci yıl ($r = -0.462^{**}$ ve $r = -0.464^{**}$) olumsuz ve önemli ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Uygulama-II denemesi protein oranı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki düşme sayısı arasındaki ilişkinin de araştırmanın her iki yılında olumlu ve önemli olduğu görülmüştür. Uygulama-II denemesi protein oranı ile araştırmanın ikinci yılında test edilen Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki ilişkinin de uygulama-I ve uygulama-II denemelerinde olumlu ve önemli olduğu görülmüştür.

Yürütülen farklı çalışmalarda da bulgularımıza benzer olarak araştırmacılar, tohumun çimlenmesi için gerekli olan düşük molekül ağırlıklı nitrojen bileşiklerinin tüketimine bağlı olarak, çimlenmiş tohumlarda protein içeriğinde azalma görüldüğünü, çimlenme oranı ile protein oranı arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Hwang ve Bushuk, 1973; Lukow ve Bushuk, 1984; Simsek ve ark., 2014; Olaerts ve ark., 2016). Benzer çalışmalar, buğday (Seguchi ve ark., 2010), sorgum (Afify ve ark., 2012) ve çeltikte (Esa ve ark., 2011) çimlenme ile protein içeriği arasında negatif ancak önemli ilişki olduğunu göstermiştir.

Dormansi ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında araştırmanın her iki yılında da önemli ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun daha önce de açıklandığı gibi genotipten ve/veya tane gelişimi sırasındaki iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Araştırmacılar, pek çok ticari çeşidin tohumlarında, optimal koşullar altında çimlenmeyi engelleyen bir özellik olan dormansinin yeterli düzeyde bulunmadığını (Gao ve Ayele, 2014), hekzaploid buğdayın atalarında yüksek düzeyde tohum dormansisi görüldüğünü, ancak günümüz buğdaylarında tekdüze ve hızlı tohum çimlenmesine ve fide oluşumuna sahip buğday çeşitleri geliştirme amacının bu dormansi düzeyinin azalmasına sebep olduğunu (Damania, 2008; Tuan ve ark., 2018) bildirmişlerdir. Vetch ve ark. (2019), modern buğday çeşitlerinde dormansinin azalmasının buğdayları başakta çimlenmeye duyarlı hale getirdiğini ve bunun da tane kalitesinde önemli miktarda kayıplara neden olduğunu bildirmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda da maltlık arpa

ıslahı yapan ıslahçıların, tanelerin erken ve tekdüze çimlenmesi üzerinde bir seleksiyon baskısı oluşturduğu, bu nedenle arpanın düşük dormansiye sahip olabileceği ve buna bağlı olarak tanelerin başaklarda çimlenebileceği bildirilmiştir (Fox ve ark., 2003; Gubler ve ark., 2008). Buğday üretim alanlarında, tane dolumu sırasındaki çevresel koşulların da dormansinin ifadesi üzerinde önemli etkisi olabileceği bildirilmiştir. Tohum dormansisindeki genetik olmayan varyasyonun %10-65'inin, olgunlaşmadan 20 gün önceki iklim koşullarına bağlı olabileceği, tane dolumu sırasındaki yağış ve yüksek bağıl nemin, tane kuruma hızını düşürebileceği ve olgunlaşmış tanede başlayan dormansiye azaltılabileceği bildirilmiştir (Biddulph ve ark., 2008). Ayrıca, tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki sıcaklık da buğdayda dormansinin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Tane gelişimi sırasında, 10-15 °C arasındaki düşük sıcaklıklar, yüksek ve uzun süreli bir dormansiye neden olabilmektedir (Kendall ve Penfield, 2012). Düşük sıcaklık koşulları altında olgunlaşan taneler, yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan tanelere göre daha yüksek düzeyde dormansi ifade etmektedir (Reddy ve ark., 1985). Araştırmanın yürütüldüğü Sakarya koşullarında tane doldurma ve olgunlaşma dönemindeki nispeten yüksek sıcaklıkların genotiplerde dormansinin kırılmasına sebep olabileceği ihtimalinin de bu durumun diğer bir sebebi olabileceğini söyleyebiliriz.

Uygulama-I denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin hem 2020-21 yetiştirme yılında ($r = -0.780^{**}$ ve $r = -0.680^{**}$) hem de 2021-22 yetiştirme yılında ($r = -0.636^{**}$ ve $r = -0.551^{**}$) olumsuz ve önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, araştırmanın ikinci yılında test edilen tane sertliği (uygulama-I ve uygulama-II denemeleri) ile uygulama-I denemesi düşme sayısı arasında da olumlu ve önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Uygulama-II denemesi düşme sayısı ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de hem ilk yılda ($r = -0.730^{**}$ ve $r = -0.643^{**}$) hem de ikinci yılda ($r = -0.626^{**}$ ve $r = -0.542^{**}$) olumsuz ve önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında test edilen tane sertliği (uygulama-I ve uygulama-II denemeleri) ile uygulama-II denemesi düşme sayısı arasındaki ilişkinin de olumlu ve önemli olduğu görülmüştür.

Bulgularımız düşme sayısı ile çimlenmiş tane arasında negatif yönde ve önemli bir korelasyon ($r = -0.531$) bulunduğunu bildiren Maraş ve Çayır (2020)'ın sonuçları ile uyumludur. Ayrıca yürüttükleri çalışmalarında başakta çimlenme oranı ile düşme sayısı arasındaki ilişkinin olumsuz ve önemli olduğunu bildiren Upadhyay ve ark. (1988), Bahar (1999) ve Biddulph (2006) gibi araştırmacıların sonuçları ile de paralellik göstermektedir.

Araştırmanın ikinci yılında test edilen uygulama-I denemesi Zeleny sedimantasyon değeri ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ve önemli ($r = -0.499^{**}$ ve $r = -0.453^{**}$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Uygulama-II denemesi Zeleny sedimantasyon değeri ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasındaki ilişki de yine olumsuz ve önemli ($r = -0.527^{**}$ ve $r = -0.448^{**}$) olmuştur.

Araştırmanın ikinci yılında test edilen uygulama-I denemesi tane sertliği ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında olumsuz ama önemli ($r = -0.412^{**}$ ve $r = -0.485^{**}$) bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Uygulama-II denemesi tane sertliği ile uygulama-I ve uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı arasında da olumsuz ve önemli ($r = -0.390^{**}$ ve $r = -0.487^{**}$) bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Uygulama-I denemesi başakta çimlenme oranı ile uygulama-II denemesi başakta çimlenme oranı arasındaki ilişkinin de hem ilk yıl ($r = 0.882^{**}$) hem de ikinci yıl ($r = 0.917^{**}$) olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmadan elde edilen korelasyon analizi sonuçlarının, farklı yıllarda, farklı genotipler ile farklı araştırmacılar tarafından yürütülen araştırmaların sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Balakan (2020), kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere göre protein oranının daha düşük ancak daha fazla verime sahip olduğunu, ayrıca erkenci çeşitlerin geç olgunlaşan çeşitlere göre daha düşük protein oranı içerdiğini bildirmiştir. Korkut ve ark. (1993), başakta tane ağırlığının başaktaki başakçık sayısı, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı ile olumlu ve önemli bir ilişki gösterdiğini belirlemiştir. Altınbaş ve ark. (2000), Bornova koşullarında sedimantasyon değeri ile bin tane ağırlığı arasında negatif ($r = -0.556$), hektolitre ağırlığı arasında da pozitif ($r = 0.586$) önemli korelasyonların olduğunu belirtmişlerdir. Menemen lokasyonunda ise sedimantasyon değeri ile düşme sayısı arasında da önemli bir ilişkinin ($r = 0.528$) söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Boru ve ark. (2019), başak boyu ile başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında önemli ilişkiler belirlemiş, ayrıca başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı arasında, başakta tane sayısı ile de başakta tane ağırlığı arasında da önemli ilişkilerin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Benzer sonuçlar Sözen ve Yağdı (2005), Akram ve ark. (2008) ve Tonk ve ark. (2017)'nin çalışmalarında da saptanmıştır. Özlem Kurt Polat ve ark. (2015), bitki boyu ile başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında; başak uzunluğu ile de başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Yine, başakçık sayısı ile bin tane ağırlığı arasında negatif ve önemli, başakta tane sayısı arasında ise pozitif ve önemli ilişki olduğunu bildiren araştırmacılar başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasında da negatif ancak önemli ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Çakmak (2010), başak uzunluğu ile tane verimi ($r = 0.565^{*}$) ve başakta tane ağırlığı ($r = 0.506^{*}$) arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmiştir. Barnard ve ark. (2005), tane özelliklerinin buğdayda başakta çimlenme üzerindeki etkilerini araştırmış ve çimlenme direnci ile tane sertliği, başak başına tane sayısı ve tohum çapı arasında önemli korelasyon olduğunu, ayrıca başakta çimlenme direncinin tanenin protein içeriği ile de pozitif yönde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. DePauw ve McCaig (1991), çimlenen tanelerin yüzdesi ve α -amilaz aktivitesinin birbirleriyle yüksek oranda ilişkili olduğunu bildirmiştir. Roozeboom ve ark. (1999), hasat öncesi çimlenme yüzdesi ile düşme sayısı arasında önemli negatif korelasyon olduğunu, Trethowan (1995) ise düşme sayısının dormansi ve çimlenme indeksi ile önemli korelasyon gösterdiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.28. İncelenen özellikler arasındaki 2021-22 yetiştirme yılına ait Pearson korelasyon katsayıları (r)

Özellikler ¹	No	3	5	6	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	BÇ-UI	BÇ-UII			
TR	1	0,091	0,010	-0,153	-0,067	-0,188	0,237	0,114	0,017	0,229	0,178	-0,062	0,292*	0,217	-0,067	0,164	0,153	-0,040	-0,133	-0,028	0,061	-0,087	-0,440	-0,085	-0,075	-0,098	0,177	0,164	0,288*	0,177	0,164	0,302*	-0,196	-0,236		
GT	2	0,306*	-0,288*	-0,363*	-0,425**	-0,346*	0,192	-0,247	0,120	0,015	0,155	0,034	-0,026	-0,053	-0,024	-0,205	-0,157	0,123	0,088	-0,570**	-0,357**	-0,315*	-0,068	-0,220	-0,304*	-0,013	-0,013	-0,125	-0,097	0,258	0,329*	0,258	0,329*			
KD	3		-0,295*	-0,259	-0,567**	-0,612**	0,397**	0,127	0,139	0,338**	0,285*	0,192	0,161	0,235	0,165	0,046	0,027	0,183	0,164	-0,092	-0,240	-0,231	0,078	-0,140	-0,057	0,092	0,048	-0,034	0,120	0,050	0,118	0,339*	0,118	0,339*		
BSÜD	4		-0,124	0,167	-0,07	-0,252	-0,191	0,127	-0,253	0,019	-0,257	-0,194	0,172	0,260	-0,158	0,208	0,308	-0,121	-0,064	0,264	0,192	0,146	0,045	0,153	0,181	-0,020	0,237	0,203	0,118	0,192	0,234	-0,339*	-0,427**			
BM	5			0,340*	0,316*	0,268	0,006	0,110	-0,055	0,193	0,131	-0,117	-0,184	-0,215	-0,232	-0,208	-0,116	-0,215	-0,245	0,074	-0,001	0,124	-0,097	-0,057	0,082	-0,210	0,001	0,020	-0,002	0,025	-0,016	-0,072	-0,086	-0,072		
BGS	6				0,510**	0,311*	-0,219	0,449**	-0,146	0,005	-0,287*	-0,397**	-0,050	0,004	0,013	0,331*	0,287*	-0,160	-0,076	0,386**	-0,439**	0,420**	0,009	0,526**	0,546**	0,066	0,205	0,211	0,361*	0,377**	0,388*	0,377**	-0,095**	-0,095**		
BES	7				-0,268	-0,151	0,231	-0,251	-0,004	-0,020	0,286*	0,418**	0,183	0,103	-0,148	-0,301*	-0,245	-0,094	-0,123	-0,127	0,292**	0,205	0,278	-0,246	0,083	-0,535**	-0,422**	0,031	-0,182	-0,140	-0,188	-0,215	-0,232	0,335*	0,317**	
BB	8						-0,193	-0,033	0,004	-0,291*	-0,119	-0,015	-0,073	0,048	0,053	0,074	0,099	-0,299*	-0,278	0,290**	0,292**	0,179	0,328*	0,132	0,066	0,092	0,018	-0,041	-0,013	-0,135	-0,064	-0,138	-0,123	-0,125	-0,125	
ÜBAU	9						-0,161	-0,136	0,144	-0,335*	0,073	0,108	-0,008	-0,034	0,139	-0,095	-0,029	0,290*	-0,289*	0,290**	0,137	0,328*	0,132	0,066	0,092	0,018	-0,041	-0,013	-0,135	-0,064	-0,138	-0,123	-0,125	-0,125		
BU	10						0,511**	0,158	0,669**	0,458**	0,391**	0,062	0,040	0,080	0,289*	0,226	0,003	0,243	0,183	0,238	0,137	0,249	-0,274	-0,052	-0,002	-0,116	0,015	0,076	0,355*	0,278	0,241	0,077	0,010	0,010		
BA	11								0,158	0,462**	0,579**	0,909**	0,500**	0,273	0,160	0,309*	0,030	-0,112	0,095	0,035	-0,238	-0,318*	-0,187	0,094	-0,341*	-0,299*	0,089	-0,068	-0,031	0,113	0,075	0,054	0,349*	0,358*		
BBS	12								-0,251	0,530**	0,017	-0,317*	-0,113	-0,074	-0,005	0,369**	0,125	0,120	0,107	0,336*	0,375**	0,281*	-0,176	0,094	0,178	-0,147	0,046	-0,007	0,361*	0,312*	0,324*	-0,161	-0,250	-0,250		
BS	13									0,069	0,447**	0,354*	0,141	0,152	0,451*	-0,059	-0,096	0,188	0,129	0,003	-0,168	0,041	-0,151	-0,149	-0,164	0,004	-0,011	0,088	0,083	0,040	-0,015	0,239*	0,339*			
BTS	14										0,535**	-0,196	-0,172	-0,205	0,031	0,046	0,026	0,145	0,087	-0,063	-0,011	0,013	-0,015	-0,193	-0,120	0,054	-0,106	-0,025	0,148	0,125	0,129	0,169	0,097	0,097		
BTA	15											0,581**	0,244	0,097	0,246	-0,121	-0,223	0,074	0,004	-0,314*	-0,436**	-0,228	-0,157	-0,425**	-0,359*	0,022	-0,067	-0,006	-0,088	-0,122	-0,138	0,430**	0,466**	0,466**		
BT-KD	16												0,504**	0,433**	0,276	-0,237	-0,368**	0,046	0,021	-0,191	-0,547**	-0,331*	-0,099	-0,389**	-0,369**	0,031	-0,117	-0,097	-0,271	0,308*	-0,308*	0,470**	0,486**	0,486**		
BT-UI	17															0,286*	0,244	-0,024	0,004	-0,134	-0,148	-0,087	0,018	0,141	0,190	-0,175	0,257	0,272	0,063	0,129	0,137	-0,347*	-0,295*	-0,295*		
BT-UII	18														0,086	0,307*	0,266	0,037	0,064	-0,023	-0,105	-0,019	0,003	0,180	0,213	-0,118	0,214	0,272	0,121	0,209	0,240	-0,384**	-0,373**			
HL-KD	19																0,405**	0,279	0,255	0,169	0,063	0,134	0,059	0,145	0,121	0,097	0,302*	0,030	0,043	0,059	0,003	0,130	0,178	0,178		
HL-UI	20																0,778**	0,185	0,218	0,172	0,457**	0,301*	0,111	0,556**	0,517**	0,022	0,413**	0,378**	0,311*	0,421**	0,421**	0,405**	0,550**	0,550**		
HL-UII	21																	0,092	0,128	0,241	0,501**	0,607**	0,629**	0,177	0,549**	0,177	0,549**	0,379**	0,185	0,331*	0,313*	-0,653**	-0,566**	-0,566**		
TN-KD	22																	0,907**	0,867**	-0,131	-0,072	-0,070	0,057	-0,179	-0,249	0,098	0,197	0,01	-0,080	-0,049	-0,074	0,111	0,121	0,121		
TN-UI	23																		0,933**	-0,151	-0,005	-0,023	-0,009	-0,116	-0,170	0,102	0,153	-0,019	-0,091	-0,087	-0,084	0,089	0,146	0,146		
TN-UII	24																			-0,142	0,016	0,027	0,024	-0,051	-0,099	0,080	0,246	0,036	-0,055	-0,035	-0,047	0,027	0,064	0,064		
PO-KD	25																				0,656**	0,582**	0,030	0,147	0,271	0,305*	0,202	0,189	0,116	0,188	0,154	-0,191	-0,280	-0,280		
PO-UI	26																					0,781**			0,460**	0,544**	0,184	0,397**	0,347**	0,302*	0,245	-0,606**	-0,606**	-0,606**		
PO-UII	27																					-0,077			0,287*	0,415**	0,167	0,387**	0,399**	0,082	0,185	0,112	-0,462**	-0,464**	-0,464**	
Dormansi	28																						0,048	0,473**	0,442**	0,019	-0,141	-0,109	-0,138	-0,171	-0,193	-0,077	0,006	0,006		
DS-KD	29																										0,033	0,392**	-0,102	0,087	-0,259	-0,286	-0,239	0,057	0,059	0,059
DS-UI	30																																			
DS-UII	31																																			
ZS-KD	32																																			
ZS-UI	33																																			
ZS-UII	34																																			
TS-KD	35																																			
TS-UI	36																																			
TS-UII	37																																			
BÇ-UI	38																																			

* İşaretli katsayılar 0,05, ** işaretli katsayılar 0,01 düzeyinde önemlidir (n = 49)

¹TR: Tane rengi (1:Kırmızı, 2:Beyaz), GT: Gelişme tabiatı (1:Kışık, 2:Alternatif, 3:Yazlık), KD: Kılçık durumu (0:Kılçıklı, BSÜD: Başağın durumu (0:Yatay, 1:Dik, 2:Tam eğik), BM: Başakta mumsuluk (1:Yok veya çok zayıf, 2:Zayıf, 3:Orta, 4:Kuvvetli), BGS: Başaklanma gün süresi, BES: Başaklanma-erme süresi, BB: Bitki boyu, ÜBAU: Üst boğum arası uzunluğu, BU: Başak uzunluğu, BA: Başak ağırlığı, BBS: Başakta başakçık sayısı, BS: Başakçık sıklığı, BT-KD: Başakta tane sayısı, BTA: Başakta tane ağırlığı, BT-UI: Bin tane ağırlığı-Kontrol denemesi, BT-UII: Bin tane ağırlığı-Uygulama-I denemesi, BT-UII: Bin tane ağırlığı-Kontrol denemesi, HL-KD: Hektolitre ağırlığı-Kontrol denemesi, HL-UI: Hektolitre ağırlığı-Uygulama-I denemesi, HL-UII: Hektolitre ağırlığı-Uygulama-II denemesi, TN-KD: Tane nemli-Uygulama-I denemesi, TN-UI: Tane nemli-Uygulama-II denemesi, TN-UII: Tane nemli-Uygulama-III denemesi, PO-KD: Protein oranı-Kontrol denemesi, PO-UI: Protein oranı-Uygulama-I denemesi, PO-UII: Protein oranı-Uygulama-II denemesi, DS-KD: Düşme sayısı-Kontrol denemesi, DS-UI: Düşme sayısı-Uygulama-I denemesi, DS-UII: Düşme sayısı-Uygulama-II denemesi, TS-KD: Tane sertliği-Kontrol denemesi, TS-UI: Tane sertliği-Uygulama-I denemesi, TS-UII: Tane sertliği-Uygulama-II denemesi, ZS-KD: Zeleny sedimantasyon-Kontrol denemesi, ZS-UI: Zeleny sedimantasyon-Uygulama-I denemesi, ZS-UII: Zeleny sedimantasyon-Uygulama-II denemesi, TS-KD: Tane sertliği-Kontrol denemesi, TS-UI: Tane sertliği-Uygulama-I denemesi, TS-UII: Tane sertliği-Uygulama-II denemesi, BÇ-UI: Başakta çimlenme-Uygulama-I denemesi, BÇ-UII: Başakta çimlenme-Uygulama-II denemesi.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 144 ekmeklik buğday genotipinin hasat öncesi başakta çimlenmeye dayanıklılık yönünden değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. İncelenen seleksiyon ölçütleri bakımından araştırmada kullanılan ekmeklik buğday genotipleri arasında istatistiki anlamda önemli farklar belirlenmiştir.

2020-21 ve 2021-22 yetiştirme yıllarında yürütülen bu çalışmada incelenen özellikler değerlendirildiğinde, genotiplerin başaklanma süresinin ilk yıl 117.5 ile 138.0 gün, ikinci yıl 126.3-141.3 gün arasında değişim gösterdiği görülmüştür.

Genotiplerin başaklanma-erme sürelerinin 2020-21 yetiştirme yılında 40.5 ile 55.5 gün, 2021-22 yetiştirme yılında ise 42.0 ile 52.7 gün arasında değiştiği belirlenmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin bitki boyu 85.3 ile 140.6 cm, 2021-22 yetiştirme yılında ise 68.9-128.2 cm arasında değişmiştir.

Üst boğum arası uzunluğunun 2020-21 yetiştirme yılında 27.1 ile 50.3 mm, ikinci yılda ise 27.6 ile 50.9 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında araştırmada kullanılan 144 genotip, başağın sap üzerinde duruşuna göre değerlendirilmiş, 99 adet genotipin yatay, 44 adet genotipin dik, 1 adet genotipin de tam eğik olduğu belirlenmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında ise denemeye alınan 49 genotipin 15'inin başağın sap üzerinde yatay konumda, 34'ünün ise dik konumda olduğu tespit edilmiştir.

Genotiplerin başakta mumsuluk durumu 1-5 skalasına göre değerlendirilmiş, 2020-21 yetiştirme yılında 86 adet genotipte mumsuluğun olmadığı veya çok zayıf olduğu, 37 adet genotipte zayıf, 15 adet genotipte orta ve 6 adet genotipte de kuvvetli olduğu görülmüştür. İkinci yılda ise 6 adet genotipte mumsuluğun olmadığı veya çok zayıf olduğu, 18 adet genotipte mumsuluğun zayıf olduğu, 23 adet genotipte orta derecede mumsuluk olduğu, 1 adet genotipte kuvvetli, 1 adet genotipte de çok kuvvetli mumsuluk görüldüğü belirlenmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin başak uzunluğunun 7.5 ile 12.4 cm, 2021-22 yetiştirme yılında ise 7.7-11.0 cm arasında değiştiği saptanmıştır.

Genotiplerin başak ağırlığının ilk yıl 1.81 ile 4.17 g, ikinci yıl ise 2.10 ile 3.43 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Başakta başakçık sayısı yönünden genotipler ilk yıl 14.55 ile 21.05 adet, ikinci yıl 16.60 ile 21.73 adet arasında değişim göstermiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin başakçık sıklığı 4.13-6.59 mm arasında olurken, ikinci yılda başakçık sıklığının 4.08 ile 6.00 mm arasında olduğu belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı ilk yıl 25.5 ile 57.8 adet, ikinci yıl 36.2 ile 56.1 adet arasında değişmiştir.

Başakta tane ağırlığı yönünden genotipler ilk yıl 1.03 ile 2.45 g, ikinci yıl 1.34 ile 2.37 g arasında değişim göstermiştir.

Dormansi yönünden genotipler arasındaki farkların her iki yılda da önemli olduğu belirlenmiş, 2020-21 yetiştirme yılında genotiplerde çimlenme %26 ile %100 arasında değişim göstermiştir. 2020-21 yetiştirme yılında Pamukova-97 (%26.0) ve Nevzatbey (%50.0) çeşitleri “dormant”, Beşköprü (%67.0), 133 no’lu hat (%69.5), Basribey-95 (%71.0), 100 no’lu hat (%71.0) ve Bandırma-97 (%75.0) genotipleri “yarı dormant”, diğer genotipler ise “dormant olmayan” olarak sınıflandırılmıştır. 2021-22 yılında ise çimlenme %70.0 ile %100 arasında değişim göstermiş, 41 no’lu hat (%70.0) ve 42 no’lu hat (%74.7) “yarı dormant” olarak belirlenmiş, geriye kalan 47 adet genotipin “dormant olmayan” sınıfına girdiği görülmüştür.

2020-21 yetiştirme yılında uygulama-I denemesinde genotiplerin başakta çimlenme oranları %58.19 ile %100.00 arasında, uygulama-II denemesinde ise %54.91 ile %100.00 arasında değişim göstermiştir. 2021-22 yetiştirme yılında ise bu oran uygulama-I denemesinde %54.17 ile %100.00, uygulama-II denemesinde %51.17 ile %98.83 arasında değişmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin düşme sayıları kontrol denemesinde 93.8 ile 259.7 s, uygulama-I denemesinde 62.0 ile 183.5 s, uygulama-II denemesinde 62.0 ile 160.5 s arasında değişim göstermiştir. İkinci yılda ise kontrol denemesinde 213.0 ile 361.0 s, uygulama-I denemesinde 62.0 ile 236.5 s, uygulama-II denemesinde 62.0 ile 203.5 s arasında değişen düşme sayısı değerleri tespit edilmiştir.

Genotiplerin bin tane ağırlıkları 2020-21 yetiştirme yılında kontrol denemesinde 28.78 ile 53.42 g, uygulama-I denemesinde 20.85 ile 36.69 g, uygulama-II denemesinde 21.26 ile 37.20 g arasında değişmiştir. 2021-22 yetiştirme yılında ise bin tane ağırlığının kontrol denemesinde 34.76 ile 53.14 g, uygulama-I denemesinde 21.13 ile 43.40 g, uygulama-II denemesinde 19.37 ile 41.07 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin hektolitre ağırlıkları kontrol denemesinde 72.28 ile 79.97 kg/hl, uygulama-I denemesinde 65.90 ile 75.60 kg/hl, uygulama-II denemesinde 65.66 ile 74.77 kg/hl arasında değişmiştir. İkinci yılda ise kontrol denemesinde 74.90 ile 83.15 kg/hl, uygulama-I denemesinde 67.80 ile 77.35 kg/hl, uygulama-II denemesinde 67.25 ile 77.20 kg/hl arasında değişen hektolitre ağırlıkları ölçülmüştür.

Tanedeki nem oranı 2020-21 yetiştirme yılında kontrol denemesinde %12.11 ile 13.63, uygulama-I denemesinde %12.67 ile 13.89, uygulama-II denemesinde %12.73 ile 14.03 arasında, ikinci yılda ise kontrol denemesinde %10.58 ile 12.49, uygulama-I denemesinde %11.13 ile 12.80, uygulama-II denemesinde %11.11 ile 12.84 değişmiştir.

2020-21 yetiştirme yılında genotiplerin protein oranı kontrol denemesinde %9.82 ile 14.10, uygulama-I denemesinde %8.52 ile 12.92, uygulama-II denemesinde %7.69 ile 11.72 arasında değişim göstermiştir. 2021-22 yılında ise protein oranı kontrol denemesinde %11.87 ile 17.46, uygulama-I denemesinde %8.65 ile 14.50, uygulama-II denemesinde %7.97 ile 14.25 arasında değişim göstermiştir.

Araştırmanın ikinci yılında incelenen tane sertliği yönünden genotipler arasındaki farklar kontrol, uygulama-I ve uygulama-II denemelerinin üçünde de önemli bulunmuş, genotiplerin sertlik değeri, kontrol denemesinde %53.31 ile 79.96, uygulama-I denemesinde %41.42 ile 72.26, uygulama-II denemesinde ise %40.89 ile 69.83 arasında değişim göstermiştir.

Zeleny sedimantasyon değeri de araştırmanın sadece ikinci yılında test edilmiş ve bu özellik yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin Zeleny sedimantasyon değerlerinin, kontrol denemesinde 32.0-70.5 ml, uygulama-I denemesinde 21.5-57.0 ml, uygulama-II denemesinde ise 21.0-50.0 ml arasında değiştiği belirlenmiştir.

Her iki yetiştirme yılında da hem uygulama-I hem de uygulama-II denemelerindeki başakta çimlenme oranı ile tane rengi, genotiplerin kılçık durumu, başağın sap üzerinde duruşu, başakta mumsuluk, başaklanma süresi, bitki boyu, başakçık sıklığı gibi agro-morfolojik özellikler arasında önemli ilişkilerin olduğu görülmüştür. Kılçıklı genotiplerin kılçıksız olanlara göre başakta çimlenmeye daha duyarlı olduğu, kırmızı tanelilerde beyazlara oranla başakta çimlenmenin daha düşük seviyelerde olduğu, kışlık genotiplerde yazlıklara oranla çimlenmenin daha düşük olduğu, başağı sap üzerinde dik veya tam eğik olarak duran genotiplerin, yatay olanlara göre çimlenmeye daha toleranslı olduğu görülmüştür. Bu özelliklerin, ilgili ıslah programlarında basit ancak önemli bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Genotiplerin hasat öncesi başakta çimlenme oranı arttıkça tohumda depolanmış olan karbonhidratın tüketilmesi ve solunum sonucu ağırlığın azalması ile birlikte bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının da azaldığı, ayrıca protein oranı, Zeleny sedimantasyon, tane sertliği gibi kalite özellikleri ile hasat öncesi başakta çimlenme arasında negatif yönde ilişki olduğu belirlenmiş, başakta çimlenmenin tane verimi yanında kaliteye de olumsuz etkisi açık bir şekilde görülmüştür.

Ekmeklik buğday ununda bulunan α -amilaz ve β -amilaz enzimlerinin etkinliği ile nişastanın viskozitesindeki azalma yönünde gerçekleşen değişme süresi, saniye (s) birimi olarak düşme sayısını vermekte, bu değer aynı zamanda undaki amilaz etkinliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Hasat öncesi çimlenmeyle hidrolitik enzim (özellikle α -amilaz) aktivitelerinin artmasına bağlı olarak hamur kuvveti azalmaktadır. Nitekim bu çalışmanın sonucunda da hasat öncesi çimlenme yüzdesi ile düşme sayısı (Falling Number) arasında önemli negatif korelasyon olduğu görülmüştür.

Bitki ıslahçıları tarafından yürütülen buğday ıslah çalışmaları ile istenilen özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilerek üretim bölgelerine kazandırılması hem üretici hem de ülke ekonomisi için ve ayrıca ülkemizin ihtiyaç duyduğu yeterli buğday üretiminin gerçekleştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Araştırmamızın sonuçlarına göre genotipler, başakta çimlenmeye dayanıklılık yönünden değerlendirildiğinde düşük başakta çimlenme oranlarıyla dikkat çeken Altuğ, Çıfçıklı, Rumeli, Saban, Acar ve Pehlivan çeşitleri ile 29, 34, 22, 25, 40 ve 47 no'lu genotiplerin hasat öncesi başakta çimlenmenin görüldüğü çevrelere daha iyi uyum sağlayabilecekleri ve ilgili ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabilecekleri söylenebilir.

Hasat öncesi başakta çimlenme direncini etkileyen çeşitli faktörlerin genetiğini anlamak, buğday çeşitlerinin başakta çimlenmeye direncini geliştirmek için gereklidir. Buğday genotiplerinde dormansinin erken kırılmasının başakta çimlenmede ana faktör olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı dormansinin genetik kontrolünü anlamak ve fonksiyonel markör geliştirerek marköre dayalı seleksiyon ıslahında kullanmak oldukça önemlidir (Zhang ve ark., 2014). Hem genetik hem de genomik teknolojilerin kombinasyonu, başakta çimlenme direncinin kontrolünde doğrudan veya dolaylı olarak rol oynayan genlerin zamansal ve mekansal transkripsiyonunu derinlemesine incelemek için kullanılmalıdır. Genomik ve post-genomik veriler, başakta çimlenme direncini etkileyen çeşitli faktörler hakkındaki bilgimizi genişletecektir (Ali ve ark., 2019). Ayrıca, yeni nesil dizileme teknolojileri gibi moleküler tekniklerdeki hızlı gelişmeler, hasat öncesi başakta çimlenme direncini kontrol eden aday genlerin tanımlanması ve fonksiyonel analizi için yeni fırsatlar sağlayacaktır. Bu bağlamda, benzer koşullar altında makul büyüme ve sürdürülebilir buğday verimi elde etmek için, araştırmamızda hasat öncesi başakta çimlenmeye toleranslı olduğu belirlenen buğday genotiplerinin daha ileri ve tamamlayıcı araştırmalar için önerilmesi mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- AACC, 2000. Approved Methods of American Association of Cereal Chemists (AACC), 11th ed., Methods: 55-31, Minnesota, USA.
- Abbas, B., Topal, A., 2016. Farklı kaynaklardan temin edilen ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 5(2): 89-98.
- Afify, A. E. M. R., El-Beltagi, H. S., El-Salam, S. M. A., Omran, A. A., 2012. Protein solubility, digestibility and fractionation after germination of sorghum varieties. Plos One, 7(2): 1-6.
- Aguado, J. A. C., Rodes, R., Perez, P.I., Dorado, M., 2000. Morphological and characteristics and yield components associated with accumulation and loss of dry mass in the internodes of wheat. Field Crops Research, 66:129-139.
- Akçura, M., Topal, A., 2006. Türkiye kışlık yerel ekmeklik buğday çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 8-16.
- Akdeniz, U., 2019. Farklı coğrafik kökenli eski ve yeni tescil edilmiş ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) Trakya bölgesinde tane verimi ve kalite özellikleri bakımından performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 138 s.
- Akgün, N., 2001. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) diallel melez döllerinde bazı tarımsal karakterlerin kalıtımı. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 84 s.
- Akkaya, A., Dokuyucu, T., 2009. Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve fizyolojik özellikler yönünden genetik varyasyonun belirlenmesi. TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu.
- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T., Çarkçı, K., 1999. Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: 1, Tahıllar, 366-371.
- Akram, Z., Ajmal, S. U., Munir, M., 2008. Estimation of correlation coefficient among some yield parameters of wheat under rainfed conditions. Pakistan Journal of Botany, 40(4): 1777-1781.
- Aktaş B., Eren H., 2014. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi stabilitesi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(2):69-76.
- Aktaş, H., Karaman, M., Oral, E., Kendal, E., Tekdal, S., 2017. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) doğal yağış koşullarındaki verim ve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1): 86-95.

- Albayrak, Ö., Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., 2020. Farklı çevrelerde yetiştirilen yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35: 167-174.
- Ali, A., Cao, J., Jiang, H., Chang, C., Zhang, H-P., Sheikh, S. W., Shah, L., Ma, C., 2019. Unraveling molecular and genetic studies of wheat (*Triticum aestivum* L.) resistance against factors causing pre-harvest sprouting (Review). *Agronomy*, 9(117): 1-29.
- Ali, Y. A., Akhter, B. M., Monneveux, J. P., Lateef, Z., 2008. Genetic variability, association and diversity studies in wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm. *Pak. J. Bot.*, 40(5): 2087-2097.
- Altınbaş, M., Bilgen, G., 1993. Bir ekmeklik buğday melezinde (*T. aestivum* L.) başak özelliklerinin verim için seçim ölçütü olarak değerlendirilmesi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 3(2): 70-88.
- Altınbaş, M., Budak, N., Tosun, M., 2000. Ekmeklik buğdayda (*T. aestivum* L.) verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 37: 149-156.
- Amano, Y., Torada, A., 2002. Breeding of white-grained wheats for Japan. *Euphytica*, 126: 83-88.
- Amaya, A., Pena, R. J., 1990. Triticale industrial quality improvement at CIMMYT: Past, present and future. *Proceedings of the Second International Triticale Symposium, Mexico, CIMMYT*, p. 412-421.
- Andreoli, C., Bassoi, M. C., Brunetta, D., 2006. Genetic control of seed dormancy and pre-harvest sprouting in wheat. *Scientia Agricola*, 63: 564-566.
- Anonim, 2020. Alpha lattice design in R studio. <https://subodhgreen.blogspot.com/2020/07/alpha-lattice-design-in-r-studio.html> [Erişim Tarihi: 31.10.2023].
- Anonim, 2022. Alpha lattice design analysis. <https://rpubs.com/ikmalmal/alphadesignanalysis22> [Erişim Tarihi: 01.11.2023].
- Anonim, 2023. Wheat. <https://www.cimmyt.org/work/wheat-research/> [Erişim tarihi: 16.11.2023].
- Arlotti, G., Silvestri, M., 2019. Handbook of plant and soil analysis for agricultural systems. Thousand kernel weight, 77.
- Atar, B., Kara, B., Şener, A., 2018. Yurtdışı orijinli bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Isparta koşullarında performansları. *Black Sea Journal of Agriculture*, 1(4): 122-126.
- Atay, A. T., 2006. Türk tohum ıslahının tarihçesi. *Tarım ve Mühendislik*, 78-79: 45-50.
- Atlı, A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. *Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa*, 443-455.
- Atlı, A., Koçak N., 2004. Islah programlarında ekmeklik buğday kalitesinin farklı sedimantasyon testleri ile tahmini. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 51-56.
- Atlı, A., Ozan, A. N., Koçak, A. N., 1993. Türkiye’de üretilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde hasat öncesi çimlenme üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(1): 15-24.

- Auld, A. S., Paulsen, G. M., 2003. Effects of drought and high temperature during maturation on preharvest sprouting of hard white winter wheat. *Cereal Res. Comm.*, 31: 169-176.
- Aydın, M., Katkat, V., 1997. Eskişehir koşullarında arpada tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 89-91.
- Aydın, N., 1997. Tokat Kazova koşullarına uygun makarnalık buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Semineri, GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Mut, Z., Özcan, H., 2005a. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *AÜZF Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(3): 257-262.
- Aydın, N., Mut, Z., Bayramoğlu, H., Özcan H., 2005b. Samsun ve Amasya koşullarında ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 45-51.
- Aydoğan, S., Soylu, S., 2017. Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 24-30.
- Aygun, İ. Ö., 2018. Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen buğday çeşit ve hatlarında genotip x çevre interaksiyonu ve stabilite analizleri. Doktora tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 188 s.
- Bahar, B., 1999. Çukurova koşullarında farklı buğday genotiplerinin hasat öncesi çimlenmeye duyarlılığı ve dayanıklılığının saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 89 s.
- Bailey, P. C., McKibbin, R. S., Lenton, J. R., Holdsworth, M. J., Flinham, J. E., Gale, M. D., 1999. Genetic Map Locations for Orthologous Vp1 Genes in Wheat and Rice. *Theoretical and Applied Genetics*, 98(2): 281-284.
- Bajwa, U., Bains, G. S., 1990. Supplementation of glycerolysed oils and alpha-amylases in breadmaking. III, Changes in water soluble components during ageing of bread. *Journal of Food Science and Technology*, 27(3): 153-155.
- Balakan, M., 2020. Buğdayda kısıtlı sulamanın ve bitki organlarını gölgelemenin dane verimi ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 70 s.
- Balcı, A., Turgut, İ., 1999. Bazı ekmeklik (*T. aestivum* var. *aestivum*) çeşit ve hatlarında melez gücü üzerine araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 70-74.
- Barnard, A., Van Deventer, C. S., Maartens, H., 2005. Genetic variability of preharvest sprouting- the South African situation. *Euphytica*, 143: 291-296.
- Bassoi, M. C., Flinham, J., 2005. Relationship between grain colour and preharvest sprouting-resistance in wheat. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40: 981-988.

- Basso, M. C., Flinham, J., Riede, C. R., 2006. Analysis of preharvest sprouting in three Brazilian wheat populations. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41: 583-590.
- Bayram, M. E., 2016. Ekmeklik buğday genotiplerinde yüksek ve düşük molekül ağırlıklı glutenin allellerinin belirlenmesi, verim ve kaliteyle ilişkileri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 219 s.
- Bayram, M. E., Demir, L., 2009. Yazlık dilimde tarımı yapılan bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Marmara ekolojisindeki verim stabilitesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1): 1-12.
- Bayram, S., Öztürk, A., Aydın, M., 2017a. Türkiye ekmeklik buğday genotiplerinde tescil yılı ile bitki boyu, çim kımı uzunluğu ve tane verimi arasındaki ilişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel sayı): 7-14.
- Bayram, S., Öztürk, A., Aydın, M., 2017b. Ekmeklik buğday genotiplerinin Erzurum koşullarında tane verimi ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(4): 569-579.
- Bellatreche, A., Mahdad, M. Y., Kahouadji, Z., Gaouar S. B. S., 2017. Agro-morphological diversity of some accessions of bread wheat (*Triticum aestivum*) in Western Algeria. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(1): 409-415.
- Bewley, J. D., Black, M., 1994. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Springer Science & Business Media, New York, pp. 445.
- Bewley, J. D., Black, M., Halmer, P., 2006. *The Encyclopedia of Seeds: Science, Technology and Uses*. CABI, pp. 828.
- Bhatt, G. M., Derera, N. F., McMaster, G. J., 1977. Utilization of Tom Thumb source of pre-harvest sprouting tolerance in a wheat breeding programme. *Euphytica*, 26: 565-572.
- Bhatt, G. M., Paulsen, G. M., Kulp, K., Heyne, E. G., 1981. Preharvest sprouting in hard-winter wheats: Assessment of methods to detect genotypic and nitrogen effects and interactions. *Cereal Chem.*, 58(4): 300-302.
- Biddulph, T. B., 2006. Mechanisms of dormancy, preharvest sprouting tolerance and how they are influenced by the environment during grain filling and maturation in wheat (*Triticum aestivum* L.). PhD Thesis, The University of Western Australia School of Plant Biology Faculty of Natural and Agricultural Science, 157 p.
- Biddulph, T. B., Mares, D. J., Plummer, J. A., Setter, T. L., 2005. Drought and high temperature increases preharvest sprouting tolerance in a genotype without grain dormancy. *Euphytica*, 143: 277-283.
- Biddulph, T., Plummer, J. A., Setter, T. L., Mares, D. J., 2007. Influence of high temperature and terminal moisture stress on dormancy in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Field Crops Research*, 103: 139-153.

- Bilgin, O., Başer, İ., Korkut, K. Z., Balkan, A., 2011. Investigation on selection criteria for drought tolerance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) in the North-West Turkey. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 36(2): 291-303.
- Bilgin, O., Korkut, K. Z., 2005. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 2(1): 58-65.
- Bohn, M., Utz, H. F., Melchinger, A. E., 1999. Genetic similarities among winter wheat cultivars determined on the basis of RFLPs, AFLPs, and SSRs and their use for predicting progeny variance. Crop Science, 39(1): 228-237.
- Boru, K., Yıldırım, S., Aydoğan Çiftçi, E., 2019. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve Path analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(3): 379-387.
- Boru, K., Yıldırım, S., Çifci, E. A., 2019. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve verim öğelerinin korelasyon ve path analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(3): 379-387.
- Bouacha, O. D., Nouaigui, S., Rezgui, S., 2014. Effects of N and K fertilizers on durum wheat quality in different environments. Journal of Cereal Science, 59(1): 9-14.
- Brancourt-Hulmel, M., Doussinault, G., Lecomte, C., Berard, P., Le, Buanec, B., Trottet, M., 2003. Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992. Crop Science, 43: 37-45.
- Braun, H. J., Atlin, G., Payne, T., 2010. Multi-location testing as a tool to identify plant response to global climate change. In: Reynolds, M. P. (ed), Climate change and crop production. CABI International, Oxfordshire, pp 115-138.
- Brown, L. K., Wiersma, A. T., Olson, E. L., 2018. Preharvest sprouting and α -amylase activity in soft winter wheat. Journal of Cereal Science, 79: 311-318.
- Bulut, S., 2012. Ekmeklik buğdayda kalite. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5): 441-446.
- Bustos, D. V., Hasan, A. K., Reynolds, M. P., Calderini, D. F., 2013. Combining high grain number and weight through a DH-population to improve grain yield potential of wheat in high-yielding environments. Field Crops Research, 145: 106-115.
- Carreck, N. L., Christian, D. G., 1997. A study of grain dormancy and viability in spring barley. European Journal of Agronomy, 6: 155-161.
- Chang, C., Zhang, H. P., Zhao, Q. X., Feng, J. M., Si, H. Q., Lu, J., Ma, C. X., 2011. Rich allelic variations of Viviparous-1A and their associations with seed dormancy/pre-harvest sprouting of common wheat. Euphytica, 179: 343-353.
- Chao, S., Sharp, P. S., Worland, A. J., Warham, E. J., Koebner, R. M. D., Gale, M. D., 1989. RFLP-based genetic maps of wheat homologue group of chromosomes. Theor. Appl. Genet., 79: 495-504.

- Chen, C. X., Cai, S. B., Bai, G. H., 2008. A major QTL controlling seed dormancy and pre-harvest sprouting resistance on chromosome 4A in a Chinese wheat landrace. *Molecular Breeding*, 21: 351-358.
- Clarke, J. M., DePauw, R. M., McLeod, J. G., McCraig, T. N., 1994. Variation for preharvest sprouting resistance in durum wheat. *Crop Science*, 34(6): 1632-1635.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bulut, S., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1): 1-7.
- Çakır, İ., 2018. Ekmeklik buğday genotiplerinin Orta Anadolu sulu ve kuru şartlarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 80 s.
- 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 Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 112 s.
- Çıtak, N., 1991. Yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi, verimi etkileyen karakterler ve çeşitlerin ekmeklik kalite unsurları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 123 s.
- Çölkesen, M., Eren, N., Aslan, S., Öktem, A., 1993. Şanlıurfa'da sulu ve kuru koşullarda farklı dozlarda uygulanan azotun Diyarbakır 81 makarnalık buğday çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu*, Ankara, 30: 486-495.
- Damania, A. B., 2008. Domestication and in situ conservation of cereal wild progenitors in the Near East. Genetic Resources Unit, ICARDA. www.condesan.org/e-foros/insitu97/damania.doc.
- De Laethauwer, S., De Riek, J., Stals, I., Reheul, D., Haesaert, G., 2013. α -amylase gene expression during kernel development in relation to pre-harvest sprouting in wheat and triticale. *Acta Physiologiae Plantarum*, 35: 2927-2938.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 235, İzmir.
- Demir, İ., Yüce, S., Tosun, M., Sekin, Y., Köse, E., Sever, C., 1999. İleri ekmeklik buğday hatlarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, 354-356.
- Demirel, F., 2018. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış yerel buğday genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Iğdır, 129 s.
- DePauw, R. M., Knox, R.E., Singh, A. K., Fox, S. L., Humphreys, D. G., Hucl, P., 2012. Developing standardized methods for breeding preharvest sprouting resistant wheat, challenges and successes in Canadian wheat. *Euphytica*, 188: 7-14.

- DePauw, R. M., McCaig, T. N., 1991. Components of variation, heritabilities and correlations for indices of sprouting tolerance and seed dormancy in *Triticum spp.* Euphytica, 52: 221-229.
- Derera, N. F., 1989. Breeding for preharvest sprouting tolerance. In "Preharvest field sprouting in cereals" (N. F. Derera, ed.), CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, pp. 111-128.
- Derera, N. F., Bhatt, N. F., McMaster, G. J., 1977. On the problem of preharvest sprouting of wheat. Euphytica, 26: 299-308.
- Desheva, G., Deshev, M., Kyosev, B., 2018. Agronomic characters of some foreign winter bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). New Knowledge Journal of Science, 7(2): 223-229.
- Dexter, J. E., Preston, K. R., Martin, D. G., Gander, E. J., 1994. The effects of protein content and starch damage on the physical dough properties and bread-making quality of Canadian durum wheat. Journal of Cereal Science, 20: 139-151.
- Distelfeld, A., Li, C., Dubcovsky, J., 2009. Regulation of flowering in temperate cereals. Current Opinion in Plant Biology, 12(2): 178-184.
- Doğan, R., Yürür, N., 1992. Bursa yöresinde yetiştirilen buğday çeşitlerinin verim komponentleri yönünden değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9: 37-46.
- Doğan, Y., 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., Akaya, A., Akçura, M., Kara, R., 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.
- Dziki, D., Laskowski, J., 2010. Study to analyze the influence of sprouting of the wheat grain on the grinding process. Journal of Food Engineering, 96: 562-567.
- Eckert, B., Amend, T., Belitz, H. D., 1993. The course of the SDS and Zeleny sedimentation tests for gluten quality and related phenomena studied using the light microscope. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung, 196(2): 122-125.
- Egesel, C. Ö., Kahrıman, F., Baytekin, H., Gül, M. K., 2007. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin Çanakkale şartlarındaki performanslarının ve agronomik karakterler arası ilişkilerin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, 202-205.
- Egesel, C. Ö., Kahrıman, F., Tayyar, Ş., Baytekin, H., 2009. Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 24(2): 76-83.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certal, M., Kotancılar, H. G., 1998. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, 238 s.

- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H. G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu (Düzeltilmiş 3. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, Erzurum, 245 s.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yayın No: 2, Konya.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2012. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Ders Notu, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Emebiri, L. C., Oliver, J. R., Mrva, K., Mares, D., 2010. Association mapping of late maturity α -amylase (LMA) activity in a collection of synthetic hexaploid wheat. *Molecular Breeding*, 26: 39-49.
- Erekul, O., Kautz, T., Ellmer, F., Turgut, I., 2009, Yield and bread-making quality of different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown in Western Turkey. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 55(2): 169-182.
- Erekul, O., Yiğit, A., Koca, Y. O., Ellmer, F., Weib, K., 2016. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kalite potansiyelleri ve beslenme fizyolojisi açısından önemi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-1): 31-36.
- Esa, N. M., Kadir, K. A., Amom, Z., Azlan, A., 2011. Improving the lipid profile in hypercholesterolemia-induced rabbit by supplementation of germinated brown rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 7985-7991.
- Evans, L. T., Fischer, R. A., 1999. Yield potential: Its definition, measurement, and significance. *Crop Science*, 39: 1544-1551.
- 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): 12-18.
- Ezici, A. A., 2019. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) bazı agro morfolojik ve kalite özelliklerinin tanımlanması ve bu özelliklerle ilgili gen bölgelerinin allelik varyasyonlarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 315 s.
- FAO, 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/> [Erişim tarihi: 19.05.2024].
- Feng, F., Han, Y., Wang, S., Yin, S., Peng, Z., Zhou, M., Gao, W., Wen, X., Qin, X., Siddique, K. H. M., 2018. The effect of grain position on genetic improvement of grain number and thousand grain weight in winter wheat in North China. *Frontiers in Plant Science*, 9(129): 1-9.
- Fırat, A., 2019. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Bingöl ili ekolojik koşullarında morfolojik ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl, 86 s.

- Finney, K. F., Yamazaki, W. T., Youngs, V. L., Rubenthaler, G. L., 1987. Quality of hard, soft and durum wheats. Wheat and Wheat Improvement-Agronomy Monograph, No. 13, second ed., pp. 677-748.
- Flintham, J. E., 2000. Different genetic components control coat-imposed and embryo-imposed dormancy in wheat. Seed Science Research, 10(1): 43-50.
- Fofana, B., Humphreys, G., Rasul, G., Cloutier, S., Somers, D., 2008. Assessment of molecular diversity at QTLs for preharvest sprouting resistance in wheat using microsatellite markers. Genome, 51(5): 375-386.
- Foster, N. R., Burchett, L., A., Paulsen, G., M., 1997. Planting wheat seed damaged by sprouting before harvest. Kansas State University, Agricultural Experiment Station Research Reports: Vol. 0: Iss. 12. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.7335>.
- Fox, G. P., Panozzo, J. F., Li, C. D., Lance, R. C. M., Inkerman, P. A., Henry, R. J., 2003. Molecular basis of barley quality traits. Australian Journal of Agricultural Research, 54: 1081-1101.
- Franco, F. D. A., Pinto, R. J. B., Scapim, C. A., Schuster, I., Predebon, C. T., Marchioro, V. S., 2009. Tolerância à germinação na espiga em cultivares de trigo colhido na maturação fisiológica. Ciência Rural, 39: 2396-2401.
- Freed, R. D., Everson, E. H., Ringlund, K., Gullord, M., 1976. Seed coat color in wheat and the relationship to seed dormancy at maturity. Cereal Research Communications, 4(2): 147-149.
- Galande, A. A., 2002. Dissection of kernel hardness and bread making quality wheat using molecular markers. PhD Thesis, Plant Molecular Biology Unit, Division of Biochemical Sciences, National Chemical Laboratory, Pune, India.
- Gale, M. D., Lenton, J. R., 1987. Pre-harvest sprouting in wheat: a complex genetic and physiological problem affecting bread making quality in UK wheat. Asp. Appl. Biol., 15: 115-124.
- Gao, F., Ayele, B. T., 2014. Functional genomics of seed dormancy in wheat: advances and prospects. Frontiers in Plant Science, 5(458): 1-11.
- Gao, X., Hu, C. H., Li, H. Z., Yao, Y. J., Meng, M., Dong, J., Zhao, W. C., Chen, Q. J., Li, X. Y., 2013. Factors affecting pre-harvest sprouting resistance in wheat (*Triticum aestivum* L.): A review. Journal of Animal and Plant Sciences, 23(2): 556-565.
- Garcia, A., Garcia, B., Blanco, M., 1989. Variability and relationship between protein and zeleny sedimentation value in wheat varieties. Agrochimica, 33(6): 423-433.
- Gavazza, M. I. A., Bassoi, M. C., Carvalho, T. C., Bessalho Filho, J. C., Panobianco, M., 2012. Methods for assessment of pre-harvest sprouting in wheat cultivars. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 7: 928-933.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 82, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri: 10, Adana.

- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu, 15-17 Ekim, İzmir, TÜBİTAK Yay. No: 629, 112, 3.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A., Yağbasanlar, T., 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T. aestivum* L. Em Thell) ve makarnalık (*T. durum Desf.*) buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, TOAG, Bursa, 71-83.
- Genç, İ., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., Topal, M., 1988, Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 326-335.
- Gençtan, T., Balkan, A., 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) çeşitlerinde ana sap ve fertil kardeşlerin bitki tane verimi ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Journal of Agricultural Sciences, 13(01): 17-21.
- Gerjets, T., Scholefield, D., Foulkes, M. J., Lenton, J. R., Holdsworth, M. J., 2010. An analysis of dormancy, ABA responsiveness, after-ripening and pre-harvest sprouting in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) caryopses. Journal of Experimental Botany, 61(2): 597-607.
- Gooding, M. J., Ellis, R. H., Shewry, P. R., Schofield, J. D., 2003. Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. Journal of Cereal Science, 37(3): 295-309.
- Gooding, M. J., Smith, G., Davies, W. P., Kettlewell, P. S., 2003. The use of residual maximum likelihood to model grain quality characteristics of wheat with variety, climatic and nitrogen fertilizer effects. Journal of Agricultural Science, 128(2): 135-142.
- Gooding, M. J., Uppal, R. K., Addisu, M., Harris, K. D., Uauy, C., Simmonds, J. R., Murdoch, A. J., 2012. Reduced height alleles (Rht) and Hagberg falling number of wheat. Journal of Cereal Science, 55(3): 305-311.
- Groos, C., Gay, G., Perretant, M. R., Gervais, L., Bernard, M., Dedryver, F., Charmet, G., 2002. Study of the relationship between pre-harvest sprouting and grain color by quantitative trait loci analysis in a white x red grain bread-wheat cross. Theor. and App. Genetics, 104(1): 39-47.
- Gubler, F., Hughes, T., Waterhouse, P., Jacobsen, J., 2008. Regulation of dormancy in barley by blue light and after-ripening: Effects on abscisic acid and gibberellin metabolism. Plant Physiology, 147: 886-896.
- Gubler, F., Millar, A. A., Jacobsen, J. V., 2005. Dormancy release, ABA and preharvest sprouting. Current Opinion Plant Biology, 8(2): 183-187.
- Güçlü, M., 2015. Hatay ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 90 s.

- Güngör, H., Çakır, M. F., Dumlupınar, Z., 2022. İleri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının verim, verim unsuru ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 35: 123-127.
- Güngör, H., Dumlupınar, Z., 2019. Bolu koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim, verim unsurları ve kalite yönünden değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(1): 44-51.
- Hagemann, M. G., Cihra, A. J., 1987. Environmental x genotype effects on seed dormancy and after-ripening in wheat. Agronomy Journal, 79(2): 192-196.
- Henry, R. J., Kettlewell, P. S., 2012. Cereal Grain Quality. Springer Science & Business Media, London, pp. 488.
- Himi, E., Mares, D. J., Yanagisawa, A., Noda, K., 2002. Effect of grain colour gene (R) on grain dormancy and sensitivity of the embryo to abscisic acid (ABA) in wheat. Journal of Experimental Botany, 53(374): 1569-1574.
- Hruskova, M., Famera, O., 2003. Prediction of wheat and flour zeleny sedimentation value using NIR technique. Czech J Food Sci, 21(3): 91-96.
- Huang, G., McGrate, E., Varriano-Marston, E., Paulsen, G. M., 1983. Caryopsis structural and imbibitional characteristics of some hard red and white wheats. Cereal Chemistry, 60: 161-165.
- Huang, M., Mheni, N., Brown-Guedira, G., McKendry, A., Griffey, C., Van Sanford, D., Costa, J., Sneller, C., 2018. Genetic analysis of heading date in winter and spring wheat. Euphytica, 214: 1-18.
- Hucl, P., 1995. Divergent selection for sprouting resistance in spring wheat. Plant Breeding, 114(3): 199-204.
- Humphreys, D. G., Noll, J., 2002. Methods for characterization of preharvest sprouting resistance in a wheat breeding program. Euphytica, 126(1): 61-65.
- Hwang, P., Bushuk, W., 1973. Some changes in the endosperm proteins during sprouting of wheat. Cereal Chemistry, 50: 147-160.
- ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No. 110/1, ICC Standart No. 116/1, ICC Standart No. 167 (Dumas).
- Ijaz, U.S., Kashif, M., 2013. Genetic study of quantitative traits in spring wheat through generation means analysis. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 13(2): 191-197.
- Ilker, E., Tonk, F. A., Tosun, M., Tatar, O., 2013. Effects of direct selection process for plant height on some yield components in common wheat (*Triticum aestivum*) genotypes. International Journal of Agriculture and Biology, 15(4): 795-797.
- Imtiaz, M., Ogbonnaya, F.C., Oman, J., van Ginkel, M., 2008. Characterization of quantitative trait loci controlling genetic variation for preharvest sprouting in synthetic backcross-derived wheat lines. Genetics, 178(3): 1725-1736.

- Ji, T., Penning, B., Baik, B. K., 2018. Pre-harvest sprouting resistance of soft winter wheat varieties and associated grain characteristics. *Journal of Cereal Science*, 83: 110-115.
- Johansson, E., 2003. Effect of two wheat genotypes and Swedish environment on falling number, amylase activities, and protein concentration and composition. *Euphytica*, 126: 143-149.
- Kahraman, T., Avcı, R., Öztürk, İ., 2008. Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının dane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 2-5 Haziran 2008, Konya, 732-744.
- Kahraman, F., Egesel, C. Ö., 2011. Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Ordu Üniv. Bilim ve Teknoloji Derg.*, 1(1): 22-35.
- Karaduman, Y., Akın, A., Yılmaz, E., Doğan, S., Belen, S., 2021. Ekmeklik buğday ıslah programlarında gluten kalitesinin değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 141-151.
- Karaman, M., 2020. Evaluation of yield and quality performance of some spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under rainfall conditions. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 4(1): 19-26.
- Keçeli, A., Evlice, A. K., Pehlivan, A., Şanal, T., Karaca, K., Külen, S., Seis Subaşı, A., Salantur, A., 2017. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Zeleny sedimentasyon analizi ve diğer kalite parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel sayı): 303-307.
- Kendall, S., Penfield, S., 2012. Maternal and zygotic temperature signalling in the control of seed dormancy and germination. *Seed Science Research*, 22: S23-S29.
- Kent, N. L., Evers, A. D., 1994. Kent's Technology of Cereals: An Introduction for Students of Food Science and Agriculture (fourth edition). Elsevier, pp. 352.
- Kettlewell, P. S., Cooper, J. M., 1992. Field studies on alpha-amylase activity of wheat grain in the absence of sprouting: relationship with grain drying rate and with nitrogen fertilization, in *Pre-Harvest Sprouting in Cereals*. (Ed. Walker-Simmons, M. K. and Ried, J. L.), American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA, pp. 354-361.
- Khan, K., Shewry, P. R., 2009. *Wheat and Chemistry* (fourth edition). Chapter 4: Criteria of Wheat and Flour Quality. Gordon R. Carson, Nancy M. Edwards. AACC international inc. St. Paul.
- Kılıç, H., Akçura, M., Aktaş, H., 2010. Assessment of parametric and non-parametric methods for selecting stable and adapted durum wheat genotypes in multienvironments. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(3): 271-279.
- Kılıç, H., Akçura, M., Uçar, R., Aktaş, H., Kökten, K., Tekdal, S., 2016. Yerel ekmeklik buğday popülasyonundan seçilmiş saf hatlarda bazı özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 5: 12-16.

- Kırtok, Y., 1980. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında ekim zamanı, azot miktarı ve ekim sıklığının iki arpa çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- Kihlberg, I., Johansson, L., Kohler, A., Risvik, E. C., 2004. Sensory qualities of whole wheat pan bread-influence of farming system, milling and baking technique. Journal of Cereal Science, 39: 67-84.
- King R. W., 1989. Physiology of sprouting resistance. Preharvest Field Sprouting in Cereals (Edited by Derera, N.F.), CRC Press, 27-60.
- King, R. L., Richards, R. A., 1984. Water uptake in relation to preharvest sprouting in wheat: Ear characteristics. Australian Journal of Agricultural Research, 35: 327- 336.
- King, R. W., von Wettstein-Knowles, P., 2000. Epicuticular waxes and regulation of ear wetting and pre-harvest sprouting in barley and wheat. Euphytica, 112: 157-166.
- Kizilgeci, F., Yildirim, M., Hossain, A., 2019. Evaluation of growth, yield, quality and physiological parameters of eleven Australian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars grown under the ecological condition of Diyarbakir, Turkey. International Journal of Agricultural Environment and Food Science, 3(1): 34-40.
- Knezevic, D., Zecevic, V., Micanovic, D., Madic, M., Paunovic, A., Dukic, N., Urosevic, D., Dimitrijevic, B., Jordacijevic, S., 2006. Genetic analysis of number of kernels per spike in wheat (*Triticum aestivum* L.). Kragujevac Journal of Science, 28: 153-157.
- Knezevic, D., Zecevic, V., Stamenkovic, S., Atanasijevic, S., Milosevic, B., 2012. Variability of number of kernels per spike in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). Journal of Central European Agriculture, 13(3): 617-623.
- Knox, R. E., Clarke, F. R., Clarke, J. M., Fox, S. L., 2005. Genetic analysis of pre-harvest sprouting in a durum wheat cross. Euphytica, 143: 261-264.
- Koca, Y. O., Dere, Ş., Erekul, O., 2011. İleri ekmeklik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2): 15-22.
- Konak, C., Akça, M., Turgut, İ., 1999. Aydın İli koşullarında uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 87-90.
- Koning, R. E., 1994. Home page for Ross Koning. Plant Physiology Information Website.
- Korkut, K. Z., Sağlam, N., Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 2(2): 111-118.
- Korkut, O., Bilgin, K., 2005. Bazı Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının genetik uzaklıklarının belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): 245-252.
- Kosner, J., Pankova, K., 1998. The detection of allelic variants at the recessive *Vrn* loci of winter wheat. Euphytica, 101: 9-16.

- Kottarachchi, N. S., Uchino, N., Kato, K., Miura, H., 2006. Increased grain dormancy in white-grained wheat by introgression of preharvest sprouting tolerance QTLs. *Euphytica*, 152: 421-428.
- Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A., Karaca, H., 2000. *Hububat Laboratuvarı El Kitabı*. Hacettepe Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın No: 47, Ankara.
- Kulwal, P. L., Mir, R. R., Kumar, S., Gupta, P. K., 2010. QTL analysis and molecular breeding for seed dormancy and pre-harvest sprouting tolerance in bread wheat. *J. Plant Biol.*, 37(1): 59-74.
- Kurt, Ö., Yağdı, K., 2013. Bazı ileri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bursa koşullarında verim özellikleri yönünden performansının araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2): 19-32.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları, III. Basım) Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay., 1451: 321.
- Lan, X. J., Wang, J. R., Wei, Y. M., Chen, G. Y., Jiang, Q. T., Peng, Y. Y., Zheng, Y. L., 2012. Identification of seed dormancy on chromosome 2BS From Wheat Cv. Chinese Spring. *African Journal of Agricultural Research*, 7(46): 6191-6196.
- Lang, J., Fu, Y., Zhou, Y., Cheng, M., Deng, M., Li, M., Zhu, T., Yang, J., Guo, X., Gui, L., et al., 2021. Myb10-D confers PHS-3D resistance to pre-harvest sprouting by regulating NCED in ABA biosynthesis pathway of wheat. *New Phytologist*, 230: 1940-1952.
- Lawson, W. R., Godwin, I. D., Cooper, M., Brennan, P. S., 1997. Genetic analysis of preharvest sprouting tolerance in three wheat crosses. *Aust. Journal of Agricultural Res.*, 48(2): 215-222.
- Lei, L., Zhu, X., Wang, S., Zhu, M., Carver, B. F., Yan, L., 2013. TaMFT-A1 is associated with seed germination sensitive to temperature in winter wheat. *PloS one*, 8(9): e73330.
- Li, C., Ni, P., Francki, M., Hunter, A., Zhang, Y., Schibeci, D., Yu, J. 2004. Genes Controlling Seed Dormancy and Pre-Harvest Sprouting in A Rice-Wheat- Barley Comparison. *Functional & Integrative Genomics*, 4(2): 84-93.
- Linhares, A. G., Dotto, S. R., 1980. Report of a study conducted in Brazil on the sprouting problem in wheat. *Cereal Research Communication*, 8: 251-253.
- Liton, M. U. A., McCartney, C. A., Hiebert, C. W., Kumar, S., Jordan, M. C., Ayele, B. T., 2021. Identification of loci for pre-harvest sprouting resistance in the highly dormant spring wheat RL4137. *Theoretical and Applied Genetics*, 134: 113-124.
- Liu, S. B., Sehgal, S. K., Li, J. R., Lin, M., Trick, H. N., Yu, J. M., Gill, B. S., Bai, G. H., 2013. Cloning and characterization of a critical regulator for pre-harvest sprouting in wheat. *Genetics*, 195(1): 263-273.
- Liu, S., Bai, G., Cai, S., Chen, C., 2011. Dissection of genetic components of preharvest sprouting resistance in white wheat. *Mol Breeding*, 27: 511-523.
- Lukow, O. M., Bushuk, W., 1984. Influence of germination on wheat quality. 1. Functional breadmaking and biochemical properties. *Cereal Chemistry*, 61(4): 336-339.

- Lunn, G. D., Kettlewell, P. S., Major, B. J., Scott, R. K., 2002. Variation in dormancy duration of the UK wheat cultivar Hornet due to environmental conditions during grain development. *Euphytica*, 126: 89-97.
- Maraş, S., Çayır, R. M., 2020. Ekmeklik buğdaylarda hasat döneminde gerçekleşen yağışların kalite parametrelerine etkisi. *TURAN-SAM Dergisi*, 12(46): 48-55.
- Mares, D. J., Mrva, K., 2001. Mapping quantitative trait loci associated with variation in grain dormancy in Australian wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 52: 1257-1265.
- Mares, D. J., 1987. Pre-harvest sprouting tolerance in white grained wheat. In: Mares, D. J. (ed), *Proc 4th Int. Symp. Preharvest Sprouting Cereals*. Westview Press., pp. 64-74.
- Mares, D. J., 1993. Pre-harvest sprouting in wheat. I. Influence of cultivar, rainfall and temperature during grain ripening. *Australian Journal of Agricultural Research*, 44(6): 1259-1272.
- Mares, D. J., 1996. Dormancy in White Wheat: Mechanism and Location of Genes. In: *Preharvest Sprouting in Cereals*, Centre for Academic Societies, Osaka, pp. 179-184.
- Mares, D. J., Mrva, K., 2014. Wheat grain preharvest sprouting and late maturity alpha-amylase. *Planta*, 240: 1167-1178.
- Mares, D., Mrva, K., Cheong, J., Williams, K., Watson, B., Storlie, E., Sutherland, M., Zou, Y., 2005. A QTL located on chromosome 4A associated with dormancy in white- and red-grained wheats of diverse origin. *Theoretical and Applied Genetics*, 111: 1357-1364.
- Martynov, S. P., Dobrotvorskaya, T. V., 2012. Resistance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) to preharvest sprouting: An association analysis. *Russian Journal of Genetics*, 48: 975-984.
- May, L., Van Sanford, D. A., Finney, P. L., 1989. Soft wheat milling and baking quality in a soft red winter x hard red winter wheat population. *Cereal Chemistry*, 66(5): 378-381.
- McCaig, T. N., DePauw, R. M., 1992. Breeding for preharvest sprouting tolerance in white-seed-coat spring wheat. *Crop Science*, 32(1): 19-23.
- McCrack, A. J., Nielsen, M. T., Paulsen, G. M., Heyne, E. G., 1982. Relationship between sprouting in wheat and embryo response to endogenous inhibition. *Euphytica*, 31(1): 193-200.
- McEwan, J. M., 1980. The sprouting reaction of stocks with single genes for red grain color derived from Hilgendorf 61 wheats. *Cereals Research Communications*, 8(1): 261-264.
- Menderis, M., 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatları ile yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 70 s.
- Menteş Yılmaz, Ö., 2011. Türkiye’de yetiştirilen başlıca buğday çeşitlerinin antioksidan aktivitelerinin ve fenolik asit dağılımlarının belirlenmesi ve ekmeğin nar kabuğu ekstraktı ile zenginleştirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 89 s.

- Miyamoto, T., Tolbert, N. E., Everson, E. H., 1961. Germination inhibitors related to dormansi in wheat seeds. *Plant Physiology*, 36(6): 739-746.
- Mohan, A., Kulwal, P., Singh, R., Kumar, V., Mir, R. R., Kumar, J., Prasad, M., Balyan, H. S., Gupta, P. K., 2009. Genome-wide QTL analysis for pre-harvest sprouting tolerance in bread wheat. *Euphytica*, 168: 319-329.
- Morris, C. F., Paulsen, G. M., 1985. Preharvest sprouting of hard winter wheat as affected by nitrogen nutrition. *Crop Science*, 25: 1028-1031.
- Mrva, K., Mares, D. J., 2001. Quantitative trait locus analysis of late maturity α -amylase in wheat using the doubled haploid population Cranbrook x Halberd. *Aust. J. Agric. Res.*, 52:1267-1273.
- Munkvold, J. D., Tanaka, J., Benscher, D., Sorrells, M. E., 2009. Mapping quantitative trait loci for preharvest sprouting resistance in white wheat. *Theor. and App. Genetics*, 119: 1223-1235.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., Akay, H., 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32: 85-95.
- Naneli, İ., Sakin, M. A., 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.
- Nedel, J. L., 1994. Genetic improvement on grain yield of wheat cultivars released between 1940-1992. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 29(10): 1565-1570.
- Nourinia, A., 2001. Pre-harvest germination, previous research and future needs. 7th Iran Agronomy and Plant Breeding Congress, 15.
- Nyachiro, J. M., Clarke, F. R., DePauw, R. M., Knox, R. E., Armstrong, K. C., 2002. Temperature effects on seed germination and expression of seed dormancy in wheat. *Euphytica*, 126: 123-127.
- Ogbonnaya, F. C., Imtiaz, M., Ye, G., Hearnden, P. R., Hernandez, E., Eastwood, R. F., van Ginkel, M., Shorter, S. C., Winchester, J. M., 2008. Genetic and QTL analyses of seed dormancy and preharvest sprouting resistance in the wheat germplasm CN10955. *Theoretical and Applied Genetics*, 116: 891-902.
- Olaerts, H., Roye, C., Derde, L. J., Sinnaeve, G., Meza, W. R., Bodson, B., Courtin, C. M., 2016. Impact of preharvest sprouting of wheat (*Triticum aestivum*) in the field on starch, protein, and arabinoxylan properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(44): 8324-8332.
- Özdemir, Z. Ö., Kayı, Z., 2019. Buğdayın biyoetanol üretimindeki önemi. *Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2): 725-730.
- Özen, S., Akman, Z., 2015. Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 35-43.

- Özer, M. S., Özkan, H., Kola, O., Kaya, C., 2003. Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri bölümü tarafından yetiştirilen bazı ekmeklik buğday ve tritikale çeşit ve hatları ile bölgemiz çiftçilerince üretilen ticari buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Gıda, 28(3): 251-257.
- Özkaya, H., Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 14, Ankara, 67-72.
- Özkaya, H., Özkaya, B., 2005. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 31, Ankara, 157 s.
- Özlem Kurt Polat, P., Aydoğan Çiftçi, E., Yağdı, K., 2015. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)’da tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkilerin saptanması. Journal of Agricultural Sciences, 21(3): 355-362.
- Öztürk, İ., Korkut, K. Z., 2018. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)’ın farklı gelişme dönemlerinde kuraklığın verim ve verim unsurlarına etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 128-137.
- Pagliosa, E. S., Carpentieri-Pipolo, V., Garbuglio, D. D., Oro, T. H., de Almeida Lopes, K. B., Zucareli, C., 2014. Repeatability of pre-harvest sprouting in wheat. American Journal of Plant Sciences, 5: 1607-1613.
- Panozzo, J. F., Eagles, H. A., 2000. Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. II. Protein. Australian Journal of Agricultural Research, 51(5): 629-636.
- Partigöç, F., 2009. Konya yöresi yerel popülasyonlarından seçilen ekmeklik buğday hatlarının sulu ve kuru koşullarda verim, kalite ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 84 s.
- Pask, A., Pietragalla, J., Mullan, D., Reynolds, M., 2012. Physiological Breeding II: A Field Guide to Wheat Phenotyping. CIMMYT, International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico, pp. 132.
- Paterson, A. H., Sorrells, M. E., 1990. Spike-based and seed-based selection for preharvest sprouting resistance in wheat. Euphytica, 46: 149-155.
- Patwa, N., Penning, B. W., 2020. Environmental impact on cereal crop grain damage from pre-harvest sprouting and late maturity alpha-amylase, in Sustainable agriculture in the era of climate change. Eds. Roychowdhury, R., Choudhury, S., Hasanuzzaman, M. and Srivastava, S. (Cham: Springer), 23-41.
- Peng, J. H., Sun, D., Nevo, E., 2011. Will emmer wheat, *Triticum dicoccoides*, occupies a pivotal position in wheat domestication process. Australian Journal of Crop Science, 5(9): 1127-1143.
- Perten, 2019. Falling number. <https://www.perten.com/Products/Falling-Number/What-is-sprouting/> [Erişim tarihi: 15.11.2019].
- Preffier, W. H., Sayre, K. D., Payne, T. S., 2001. Increasing Durum Wheat Yield Potential and Yield Stability. Proceeding of the Warren E. Kronstad Symposium, 15-17 March, CIMMYT.

- Rajaram, S. R., Singh, P., Pfeiffer, W. H., Albarran, M., Pen, R. J., 2006. Pre-harvest sprouting tolerance in CIMMYT bread wheat genotypes. CIMMYT, pp. 16.
- Rasul, G., Humphreys, D. G., Brûlé-Babel, A., McCartney, C. A., Knox, R. E., DePauw, R. M., Somers, D. J., 2009. Mapping QTLs for pre-harvest sprouting traits in the spring wheat cross 'RL4452/AC Domain'. Euphytica, 168: 363-378.
- Rasul, G., Humphreys, G. D., Wu, J., Brule-Babel, A., Fofana, B., Glover, K. D., 2012. Evaluation of preharvest sprouting traits in a collection of spring wheat germplasm using genotype and genotype x environment interaction model. Plant Breeding, 131: 244-251.
- Reddy, L. V., Metzger, R. J., Ching, T. M., 1985. Effect of temperature on seed dormancy of wheat. Crop Science, 25(3): 455-458.
- Rentzsch, S., Podzimska, D., Voegelé, A., Imbeck, M., Müller, K., Linkies, A., Leubner-Metzger, G., 2012. Dose-and tissue-specific interaction of monoterpenes with the gibberellin-mediated release of potato tuber bud dormancy, sprout growth and induction of α -amylases and β -amylases. Planta, 235: 137-151.
- Rharrabti, Y., Villegas, D., Garcia del Moral, L. F., Aparicio, N., Elhani, S., Royo, C., 2001. Enviromental and genetic determination of protein content and grain yield in durum wheat under Mediterranean conditions. Plant Breeding, 120(5): 381-388.
- Rigor, A.T., 2008. Mapping quantitative trait loci associated with resistance to pre-harvest sprouting in wheat. PhD Thesis, Faculty of Graduate School, University of Minnesota, Minnesota, 78 p.
- Ronga, G., Ninno, M., Fonzo, N., 1995. Combining ability as a criterion for the choice of parents for pedigree selection programs in *durum* wheat. Agricoltura Mediterranea, 125(4): 387-394.
- Roozeboom, K. L., McCluskey, P. J., Shroyer, J. P., Paulsen, G. M., 1999. Pre-harvest sprouting of hard red and hard white wheats in Kansas. Kansas State University, Agricultural Experiment Station Research Reports, Vol. 0: Iss. 12. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.7337>.
- Ryan, L., Thondre, P. S., Henry, C. J. K., 2011. Oat-based breakfast cereals are a rich source of polyphenols and high in antioxidant potential. Journal of Food Composition and Analysis, 24(7): 929-934.
- Sabaghnia, N., Janmohammadi, M., Segherloo, A. E., 2014. Evaluation of some agro-morphological traits diversity in Iranian bread wheat genotypes. Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio C-Biologia, 69(1): 79-92.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1995. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 7(9): 32-41.
- Sağlam, F., 1995. Trakya bölgesinde yetiştirilen ekmeklik buğdaylarda verim ve verim öğeleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 57 s.

- Sakin, M. A., Naneli, İ., Göy, A. G., Özdemir, K., 2015. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin Tokat-Zile koşullarında verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(3): 119-132.
- Seguchi, M., Uozu, M., Oneda, H., Murayama, R., Okusu, H., 2010. Effect of outer bran layers from germinated wheat grains on breadmaking properties. Cereal Chemistry, 87: 231-236.
- Semiz, M., 2021. Eskişehir koşullarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, ESOĞÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir, 79 s.
- Shao, M., Bai, G., Rife, T. W., Poland, J., Lin, M., Liu, S., Chen, H., Kumssa, T., Fritz, A., Trick, H., Li, Y., Zhang, G., 2018. QTL mapping of pre-harvest sprouting resistance in a white wheat cultivar Danby. Theoretical and Applied Genetics, 131: 1683-1697.
- Sher, A., Khan, A., Hussain, S., Cai, L. J., Ahmad, M. I., Jamro, S. A., Rashid, A., 2017. Significance of chemical priming on yield and yield components of wheat under drought stress. American Journal of Plant Sciences, 8(6): 1339-1344.
- Shewry, P.R., 2009. Wheat. Journal of Experimental Botany, 60(6): 1537-1553.
- Shorter, S. C., Munro, C. A., Hodgkinson, J., 2005. Predicting pre-harvest sprouting susceptibility in New Zealand wheat cultivars. Euphytica, 143: 309-312.
- Simsek, S., Ohm, J. B., Lu, H., Rugg, M., Berzonsky, W., Alamri, M. S., Mergoum, M., 2014. Effect of pre-harvest sprouting on physicochemical changes of proteins in wheat. Journal of the Science of Food and Agriculture, 94(2): 205-212.
- Singh, A. K., Knox, R. E., Clarke, J. M., Clarke, F. R., Singh, A., DePauw, R. D., Cuthbert, R. D., 2014. Genetics of pre-harvest sprouting resistance in a cross of Canadian adapted durum wheat genotypes. Molecular Breeding, 33: 919-929.
- Singh, C., Kamble, U. R., Gupta, V., Singh, G., Sheoran, S., Gupta, A., et al., 2021. Pre-harvest sprouting in wheat: current status and future prospects. Journal of Cereal Research, 13: 1-22.
- Singh, V. P., Singh, M., Kairon, M. S., 1984. Physiological maturity in *aestivum* wheat: visual determination. The Journal of Agricultural Science, 102(2): 285-287.
- Sinha, S. K., Aggarwal, P. K., Chaturvedi, G. S., Koundal, K. R., Khanna-Chopra, R., 1981. A comparison of physiological and yield characters in old and new wheat varieties. The Journal of Agricultural Science, 97(1): 233-236.
- Smith, G. P., Gooding, M. J., 1999. Models of wheat grain quality considering climate, cultivar and nitrogen effects. Agricultural and Forest Meteorology, 94(3-4): 159-170.
- Snape, J. W., Sarma, R., Quarrie, S. A., Fish, L., Galiba, G., Sutka, J., 2001. Mapping genes for flowering time and frost tolerance in cereals using precise genetic stocks. Euphytica, 120: 309-315.
- Sofield I., Evans, L., T., Wardlaw, I., F., 1974. The effects of temperature and light on grain filling in wheat. Bulletin, The Royal Society of New Zealand, 12: 909-915.

- Soper, J. F., Cantrell, R. G., Dick, J. W., 1989. Sprouting damage and kernel color relationship in *durum* wheat. *Crop Science*, 29: 895-898.
- Souza, E., Andrews, L., 2006. Quality characteristics of soft red, soft white, eastern semi-hard, and hard wheat cultivars 1808-2006. Agricultural Research Service, Department of Agriculture. <https://www.ars.usda.gov/ARSTUserFiles/36070500/SWQL2007Report.pdf> [Erişim tarihi: 12.05.2008].
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu şartlarında makarnalık buğday ıslahında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi (line x tester) yöntemi ile belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 218 s.
- Soylu, S., Sade, B., 2003. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) bitki boyu, hasat indeksi ve bunlara etkili faktörlerin kombinasyon yeteneği ve kalıtımı. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(1): 76-90.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B., Apak, R. 1999. Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. *Turkish J. of Agriculture and Forestry*, 23: 45-52.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005. A research to determine agronomic traits of some advanced durum wheat lines. *Adnan Menderes University J. Agri. Faculty*, 2(2): 51-57.
- Srisuradetchai, P., 2012. The analysis of square lattice designs using R and SAS. Master's Thesis, Montana State University Department of Mathematical Sciences, pp. 43.
- Stelmakh, A. F., 1998. Genetic systems regulating flowering response in wheat. *Euphytica*, 100: 359-369.
- şahin, M., Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A., 2008. Konya şartlarına uygun ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1: 1-6.
- şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Yakışır, E., 2016. Orta Anadolu sulu koşullarında bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel Sayı-1): 19-23.
- şahin, M., Göçmen, A. Aydoğan, S., 2004. Ekmeklik buğdayda mini SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon testi ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2: 1-5.
- şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H., Karadavut, U., 1997. Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. em. Thell.) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday çeşit ve hatlarının saptanması. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, 1-5.
- Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila, M., Kamar, M., AbbadAndalousi F., Udupa S. M., 2010. Genotype x environment interaction for quality traits in *durum* wheat cultivars adapted to different environments. *African J. of Biotechnology*, 9(21): 3054-3062.
- Tan, M. K., Sharp, P. J., Lu, M. Q., Howes, N., 2006. Genetics of grain dormancy in a white wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 57(11): 1157-1165.

- Tang, N., Jiang, Y., He, B., Hu, Y., 2009. The effects of dwarfing genes (Rht-B1b, Rht-D1b, and Rht8) with different sensitivity to GA3 on the coleoptile length and plant height of wheat. *Agricultural Sciences in China*, 8(9): 1028-1038.
- Tayyar, S., 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.
- Tayyar, S., Gül, M. K., 2008. Evaluation of 12 bread wheat varieties for seed yield and some chemical properties grown in northwestern Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 20(5): 3715-3725.
- Tayyar, Ş., 2005. Biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin saptanması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3): 405-409.
- Thomason, W., Hughes, K. R., Griffey, C. A., Parrish, D. J., Barbeau, W. E., 2019. Understanding pre-harvest sprouting of wheat. *Virginia Cooperative Extension, Publication*, 424-060, 1-4.
- TMO, 2023. Buğday, arpa, çavdar, yulaf. <https://www.tmo.gov.tr/hububat/1/bugday-arpabr-cavdar-yulaf> [Erişim tarihi: 12.03.2024].
- Tonk, F. A., İştıplıler, D., Tosun, M., 2017. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(1): 85-89.
- Trethowan, R. M., 1995. Evaluation and selection of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) for pre-harvest sprouting tolerance. *Australian Journal of Agricultural Research*, 46(3): 463-474.
- TTSM, 2024. Milli Çeşit Listesi (Tarla Bitkisi Çeşitleri): Tescilli Çeşitler Listesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85> [Erişim tarihi: 18.05.2024].
- Tuan, P. A., Kumar, R., Rehal, P. K., Toora, P. K., Ayele, B. T., 2018. Molecular mechanisms underlying abscisic acid/gibberellin balance in the control of seed dormancy and germination in cereals. *Frontiers in Plant Science*, 9(668): 1-14.
- TUİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. [Erişim tarihi: 19.05.2024].
- Turan, İ., 2008. Kahramanmaraş koşullarında bazı buğday, arpa ve tritikale çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 50 s.
- Türköz, M., 2016. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yozgat, 70 s.
- Upadhyay, M. P., Morris, C. F., Paulsen, G. M., 1988. Characterization of preharvest sprouting resistance in Clark's Cream white winter wheat. *Euphytica*, 38: 85-92.

- Usta, T., Yağmur, M., 2021. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 36-54.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara, 230 s.
- Ünal, S. S., 1991. Hububat Teknolojisi. E. Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları, Çoğaltma Yayını, No: 28, İzmir.
- Ünal, S. S., 2003. Buğday un ve kalitesinin belirlenmesinde uygulanan yöntemler, Nevşehir ekonomisinin sorunları ve çözüm önerileri: Un sanayi örneği. Nevşehir Ekonomisi Sempozyumu, 27-28 Haziran 2003, Nevşehir, 1: 15-29.
- Ünal, S., 2002. Importance of wheat quality and methods in wheat quality determination. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep, 25-37.
- Ünsal, A. S., Atlı, A., Köten, M., 2020. Çimlendirilmiş buğday unundan yapılan tırnaklı (düz ekmek) ve tava ekmek kalitesi üzerine bir araştırma. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23(5): 1209-1215.
- Vetch, J. M., Stougaard, R. N., Martin, J. M., Giroux, M., 2019. Allelic impacts of TaPHS1, TaMKK3, and Vp1B3 on preharvest sprouting of northern great plains winter wheats. Crop Science, 59(1): 140-150.
- Wardlaw, I. F., 1990. The Control of Carbon Partitioning in Plants. New Phytologist, 116(3): 341-381.
- Wigen, J. R., 2022. QTL analysis and genomic selection for preharvest sprouting tolerance in winter wheat. Master Thesis, Washington State University Department of Crop and Soil Science, 122.
- Worland, A. J., 1996. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats. Euphytica, 89(1): 49-57.
- Wu, J. M., Carver, B. F., 1999. Sprout damage and preharvest sprout resistance in hard white winter wheat. Crop Science, 39: 441-447.
- Xiao, S. H., Yan, C. S., Zhang, H. P., Sun, G. Z., 2004. Study on the wheat pre-harvest sprouting. China Agricultural Science and Technology Press, Beijing, China.
- Yağbasanlar, T., 1987. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında farklı ekim tarihlerinde yetiştirilen değişik kökenli yedi tritikale çeşidinin başlıca tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 180 s.
- Yağdı, K., 2000. Marmara Bölgesi koşullarında kimi ümitvar ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının performansları. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24: 157-163.
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 11-23.

- Yıldız, A., 2011. Bazı kışlık buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde yüksek ve düşük molekül ağırlıklı glutenin bant desenlerinin belirlenmesi ve kalite ıslahında kullanımı. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 155 s.
- Yıldız, C. F., 2023. Güney Marmara ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, 85 s.
- Yorulmaz, Ö., Ereku, O., Koca, Y. O., 2023. Muğla-Dalaman koşullarında farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2): 255-263.
- Yürür, N., 1994. Serin İklim Tahılları. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 7-030-0256, 250 s.
- Zanetti, S., Winzeler, M., Keller, M., Keller, B., Messmer, M., 2000. Genetic analysis of pre-harvest sprouting resistance in a wheat spelt cross. Crop Science, 40: 1406-1417.
- Zeleny, L., 1971. Criteria of Wheat Quality, in Wheat Chemistry and Technology. Ed. Pomeranz, Y., AACC St Paul, MN, USA.
- Zeleny, L., Greenaway, W. T., Gurney, G. M., Flfield, C. C., Lebsock, K., 1960. Sedimentation value as an index of dough mixing characteristics in early generation wheat selections. Cereal Chemistry, 37: 673-678.
- Zhang, X. Q., Li, C., Tay, A., Lance, R., Mares, D., Cheong, J., Cakir, M., Ma, J., Appels, R., 2008. A new PCR-based marker on chromosome 4AL for resistance to pre-harvest sprouting in wheat (*Triticum aestivum* L.). Molecular Breeding, 22: 227-236.
- Zhang, Y., Miao, X., Xia, X., He, Z., 2014. Cloning of seed dormancy genes (TaSdr) associated with tolerance to pre-harvest sprouting in common wheat and development of a functional marker. Theoretical and Applied Genetics, 127(4): 855-866.
- Zhang, Y., Wang, Z., Fan, Z., Li, J., Gao, X., Zhang, H., Zhao, Q., Wang, Z., Liu, Z., 2019. Phenotyping and evaluation of CIMMYT WPHYSGP nursey lines and local wheat varieties under two irrigation regimes. Breeding Science, 69: 55-67.
- Zhou, Y., Tang, H., Cheng, M. P., Dankwa, K. O., Chen, Z. X., Li, Z. Y., Gao, S., Liu, Y. X., Jiang, Q. T., Lan, X. J., Pu, Z. E., Wei, Y. M., Zheng, Y. L., Hickey, L. T., Wang, J. R., 2017. Genome-wide association study for pre-harvest sprouting resistance in a large germplasm collection of Chinese wheat landraces. Frontiers in Plant Science, 8(401): 1-13.



ÖZGEÇMİŞ

Sinan BAYRAM,

