

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÜLKEMİZ KÖKENLİ MAKARNALIK YEREL BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDEN
SEÇİLEN HATLARIN AGROMORFOLOJİK VE DANE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN TANIMLANMASI VE ISLAH ÇALIŞMALARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yeşim Sıla TEKİN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

OCAK 2025

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ÜLKEMİZ KÖKENLİ MAKARNALIK YEREL BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDEN
SEÇİLEN HATLARIN AGROMORFOLOJİK VE DANE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN TANIMLANMASI VE ISLAH ÇALIŞMALARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yeşim Sıla TEKİN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

OCAK 2025

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÜLKEMİZ KÖKENLİ MAKARNALIK YEREL BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDEN
SEÇİLEN HATLARIN AGROMORFOLOJİK VE DANE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN TANIMLANMASI VE ISLAH ÇALIŞMALARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Yeşim Sıla TEKİN
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

OCAK 2025

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜLKEMİZ KÖKENLİ MAKARNALIK YEREL BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDEN
SEÇİLEN HATLARIN AGROMORFOLOJİK VE DANE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN TANIMLANMASI VE ISLAH ÇALIŞMALARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeşim Sıla TEKİN
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez 23/01/2025 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Taner AKAR (Danışman)

Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK

Prof. Dr. Murat OLGUN

ÖZET

ÜLKEMİZ KÖKENLİ MAKARNALIK YEREL BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDEN SEÇİLEN HATLARIN AGROMORFOLOJİK VE DANE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN TANIMLANMASI VE ISLAH ÇALIŞMALARINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeşim Sıla TEKİN

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Taner AKAR

Ocak 2025; 132 sayfa

Bu çalışma 2021-2022 ve 2023-2024 yılı yetiştirme dönemlerinde sırasıyla Antalya ve Konya koşullarında köy çeşitleri (farmer variety) olarak adlandırılan popülasyonlardan seçme (seleksiyon) ıslahı yöntemiyle geliştirilen makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının tarımsal, kalite ve besin içerikleri özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda ilk olarak tek başak sıralarından elde edilen tohumlarının çoğaltılması ile geliştirilen hatların seçimi için Antalya koşullarında 2021-2022 yılında Augmented deneme desenine göre 4 standart çeşit (Burgos, Ovidio, Svevo ve Tirex) ile birlikte deneme kurulmuştur. Denemenin sonucunda ortalamalara göre erkenci ve geççi hatlar arasında en az 20 günlük bir değişim aralığı olduğu, bitki boyunun 60 cm ile 140 cm, bin dane ağırlığının 37 g ile 69 g, SDS sedimantasyonun 9.5 mL ile 26 mL, ırmikte sarılık değerinin 17 ile 26 ve yaş gluten oranının %16 ile % değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle yatmayan ve diğer tarımsal ve kalite özelliklerine göre öne çıkan 9 hat bir sonraki denemede test etmek amacıyla seçilmiştir.

Seçilen bu hatların kış şartlarına da uyumunu test etmek için 7 standart çeşit (Ç1252, Eminbey, Enduro, Karam, Kızıltan91, Leonardo ve Ovidio) ile birlikte 2023-2024 sezonunda Ilgın/Konya şartlarında tesadüf bloklarına göre 3 tekrarlı deneme yürütülmüştür. Denemenin sonuçlarına göre seçilen hatların ortalama olarak standart çeşitlerden başaklanma gün sayısı, bitki boyu, bin dane ağırlığı, sedimantasyon hacmi ve yaş gluten oranı bakımından daha yüksek, dane verimi, hektolitre ağırlığı, ırmik rengi, protein oranı ve gluten indeksi bakımından ise daha düşük değerlere sahip olduğu istatistiki ($p<0.01$) olarak belirlenmiştir. Öte yandan mikro/makro minerallerden dane potasyum, magnezyum, mangan, sodyum ve selenyum içeriği bakımından hatların çeşitler ile karşılaştırıldığında istatistiki olarak daha yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur. B vitamini bileşenleri bakımından hatlar ortalama olarak B2 vitamini bakımından istatistiki olarak yüksek ($p<0.01$) bulunmuşsa da diğer incelenen B1, B3, B5, B6 ve B9 bakımından hatlar ile çeşitler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır.

Elde edilen tüm veriler farklı istatistiksel yöntemlerle değerlendirildiğinde test edilen 9 hattın hemen hemen tüm özellikler bakımından geniş varyasyon gösterdiği ve makarnalık buğday ıslah çalışmalarında doğrudan veya yarı-yol materyali olarak kullanılabileceği, Hat1'in başta yüksek dane verimi, kısa bitki boyu özellikleri ile diğer

hatlardan belirgin bir şekilde öne çıkarak doğrudan çeşit adayı olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

(Bu tez, YÖK 100/2000 kapsamında "Sürdürülebilir Tarım" öncelikli alanında yapılmıştır)

ANAHTAR KELİMELEER: Agronomi, Besinsel içerik, Çeşitlilik, Hat, Kalite, Köy çeşidi, Makarnalık buğday

JÜRİ: Prof. Dr. Taner AKAR

Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK

Prof. Dr. Murat OLGUN

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF AGROMORPHOLOGICAL AND GRAIN QUALITY CHARACTERISTICS AND EVALUATION IN BREEDING STUDIES OF DURUM WHEAT LANDRACES ORIGINATING FROM TÜRKİYE

Yeşim Sıla TEKİN

PhD Thesis in Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Taner AKAR

January 2025; 132 pages

This study was conducted in Antalya and Konya during 2021-2022 and 2023-2024 growing seasons, respectively. The aim of this study was to (a) compare the performance of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) lines, developed through the selection breeding method from landraces, which were grown in periods when chemical inputs were not used for thousands of years across all regions of our country, with standard varieties that are widely cultivated in Turkey, for agronomical, quality and nutritional content, and (b) to identify new candidate varieties or breeding materials that can be used in breeding programs.

In this context, in 2021-2022, a trial was conducted in Antalya according to an Augmented experimental design, along with 4 standard varieties (cvs. Burgos, Ovidio, Svevo, and Tirex) to select lines obtained by multiplying the seeds collected from individual spike rows. In this trial, traits such as spike color, spike length, days to heading, plant height, lodging, plant maturity, thousand kernel weight, SDS sedimentation value, durum wheat semolina color (*b*), wet gluten ratio, and gluten index were examined. Based on the data obtained, it was determined that the durum wheat genotypes showed a wide variation in all characteristics. To illustrate the range of variation: according to the variance analysis performed on the augmented experimental design, the adjusted means showed a variation of at least 20 days between early and late heading lines, with plant height ranging from 60 cm to 140 cm, thousand grain weight ranging from 37 g to 69 g, SDS sedimentation ranging from 9.5 mL to 26 mL, semolina color ranging from 17 to 26, and wet gluten ratio varying from 16% to %. Specifically, nine lines were prominent in terms of non-lodging and other agricultural and quality characteristics were selected for testing in the next trial.

To test the winter adaptation of these selected lines, an experiment was conducted in Iğın/Konya conditions during the 2023-2024 growing season using 7 standard varieties (Ç1252, Eminbey, Enduro, Karam, Kızıltan91, Leonardo, and Ovidio), in randomized complete blocks with three replications. In addition to the agricultural and quality traits examined in the first trial, macro/micro minerals and vitamin B compounds were also studied to determine the nutritional content of these lines. The data obtained showed a wide variation in each trait, and the selected lines, on average, had higher values than the standard varieties for days to heading, plant height, thousand grain weight, sedimentation volume, and wet gluten ratio, while they had lower values for grain yield, volume weight, semolina color, protein content, and

gluten index, with statistical significance ($p<0.01$). On the other hand, in terms of micro/macronutrients, the potassium, magnesium, manganese, sodium, and selenium contents of the lines were statistically higher than the varieties. Regarding B vitamins, the lines were statistically higher ($p<0.01$) in terms of B2 vitamin, but no significant differences were found between the lines and the varieties for other B vitamins, including B1, B3, B5, B6, and B9.

To further analyse the relationships between traits and genotypes, correlation, principal component, and two-way clustering analyses were performed. The results of the principal component analysis showed that, in the biplot graph, the standard varieties and Line 1 formed one group, while the other lines formed another group. In the two-way clustering analysis, all the genotypes were grouped into two main clusters, and all the standard varieties used in the experiment, except for the cv. Eminbey, were grouped into two sub-clusters.

Based on the data obtained, it was concluded that the 9 tested lines showed a wide variation in almost all characteristics and could be used directly or as breeding-materials in durum wheat breeding programs. Specifically, Line 1, selected from the landrace with the IC 43106 accession number, was prominent than other lines due to its high grain yield, short plant height, and other average/high traits, and has the potential to be used directly as a candidate variety. However, to obtain more reliable results, further trials in different years and environments are necessary.

(This thesis was carried out in the priority area of "Sustainable Agriculture" within the scope of 100/2000 Programme by the Council of Higher Education)

KEYWORDS: Agronomy, Diversity, Durum wheat, Landrace, Line, Nutritional content, Quality

COMMITTEE: Prof. Dr. Taner AKAR

Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK

Prof. Dr. Murat OLGUN

ÖNSÖZ

Doktora çalışmam boyunca bilgi ve deneyimi ile her zaman yanımda olan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Taner AKAR'a,

Tez izleme komitelerimde ve tez savunma jürimde yer alan ve çalışmalarımın yürütülmesinde değerli bilgilerinden yararlandığım sayın hocalarım Prof. Dr. Muharrem CERTEL, Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI, Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK ve Prof. Dr. Murat OLGUN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının yürütülmesinde arazi ve kalite analizleri için verdikleri desteklerden dolayı başta Ar-Ge Müdürü Uzman Aytekin AKSOY olmak üzere TASACO Tarım A.Ş. çalışanlarına ve arazi ve laboratuvar çalışmaları için sağladıkları maddi destek dolayısıyla Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği (TSÜAB) yönetim kuruluna teşekkür ederim. Ülkemiz kökenli makarnalık buğday köy çeşitlerine ait tohumları sağlayan Uluslararası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi (ICARDA) gen bankası uzmanlarına da ayrıca teşekkür ederim. HPLC ve ICP sistemleri yapılan analizlerde teknik desteğini esirgemeyen Süleyman Demirel Üniversitesi Doğal Ürünler Uygulama ve Araştırma Merkezi (SÜDÜM) Müdür Yardımcısı Sayın Öğretim Görevlisi Taner ERKAYMAZ'a teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, sevgisini ve desteğini hiç eksik etmeyen değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Her anımda yanımda olan, gerek mesleki gerekse manevi desteğini her zaman hissettiğim hayat arkadaşım Doç. Dr. Mehmet TEKİN'e ve iyi ki var dediğim canım oğlum Emre TEKİN'e bu süreçte bana karşı gösterdikleri anlayış ve sabırları için teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Genetik Materyal.....	12
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Arazi denemelerinin kurulması ve genetik materyallerin yetiştirilmesi. 12	
3.2.2. Tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi	13
3.2.3. Danede mineral madde ve B vitamini içeriğinin belirlenmesi	16
3.2.4. İstatistiksel analizler	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Makarnalık Buğday Köy Popülasyonları İle Kurulan İlk Yıl Denemesine Ait Bulgular.....	20
4.1.1. Başaklanma gün sayısı.....	20
4.1.2. Bitki boyu	22
4.1.3. Bin dane ağırlığı	23
4.1.4. İrmik rengi	25
4.1.5. SDS Sedimentasyon hacmi.....	27
4.1.6. Yaş gluten oranı.....	28
4.1.7. Gluten indeksi.....	29

4.2. Seçilmiş Hatlarla Kurulan Tarla Denemesi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	30
4.2.1. Tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi	31
4.2.1.1. Başaklanma gün sayısı	31
4.2.1.2. Bitki boyu	31
4.2.1.3. Dane verimi	32
4.2.1.4. Bin dane ağırlığı	33
4.2.1.5. Hektolitre ağırlığı	34
4.2.1.6. İrmik rengi	36
4.2.1.7. SDS sedimantasyon hacmi	37
4.2.1.8. Protein oranı	37
4.2.1.9. Yaş gluten oranı	38
4.2.1.10. Gluten indeksi	39
4.2.2. Mineral madde içeriğinin belirlenmesi	41
4.2.2.1. Fosfor içeriği	42
4.2.2.2. Potasyum içeriği	42
4.2.2.3. Kalsiyum içeriği	43
4.2.2.4. Magnezyum içeriği	43
4.2.2.5. Bakır içeriği	46
4.2.2.6. Demir içeriği	46
4.2.2.7. Mangan içeriği	47
4.2.2.8. Çinko içeriği	47
4.2.2.9. Sodyum içeriği	48
4.2.2.10. Selenyum içeriği	49
4.2.3. B vitamini içeriklerinin belirlenmesi	51
4.2.3.1. B1 vitamini içeriği	51
4.2.3.2. B2 vitamini içeriği	52

4.2.3.3. B3 vitamini içeriği	52
4.2.3.4. B5 vitamini içeriği	53
4.2.3.5. B6 vitamini içeriği	53
4.2.3.6. B9 vitamini içeriği	54
4.2.4. İncelenen özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi	56
5. SONUÇLAR	61
6. KAYNAKLAR	63
7. EKLER.....	76

ÖZGEÇMİŞ

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Ülkemiz Kökenli Makarnalık Yerel Buğday Çeşitlerinden Seçilen Hatların Agromorfolojik ve Dane Kalite Özelliklerinin Tanımlanması ve Islah Çalışmalarında Değerlendirilmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

23/01/2025

Yeşim Sıla TEKİN



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
<	: Küçük
>	: Büyük
±	: Artı-eksi
C	: Sitozin
°C	: Santigrat derece
Ca	: Kalsiyum
Cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
Da	: Dekar
dH ₂ O	: Distile su
ddH ₂ O	: Ultra saf su
dk	: Dakika
Fe	: Demir
g	: Gram
G	: Guanin
Ha	: Hektar
K	: Potasyum
KCl	: Potasyum klorür
M	: Molar
Mg	: Magnezyum
MgCl ₂	: Magnezyum klorür
mL	: Mililitre
Mm	: Milimolar

Mn	: Mangan
N	: Azot
Na	: Sodyum
Ng	: Nanogram
P	: Fosfor
<i>p</i>	: Önemlilik düzeyi
Se	: Selenyum
sn	: Saniye
T	: Timin
U	: Ünite
Zn	: Çinko
μ L	: Mikrolitre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan köy çeşitlerinin illere göre dağılımı	12
Şekil 3.2. 2021-2022 sezonunda Döşemealtı/Antalya koşullarında Augmented deneme desenine göre kurulan denemeye ait görsel	13
Şekil 3.3. 2023-2024 sezonunda Iğın/Konya koşullarında kurulan denemede ekim, çıkış ve gübreleme işlemlerine ait görseller	15
Şekil 3.4. Mineral madde analizleri için kullanılan mikrodalga sistemi ve ICP-OES sistemine ait görüntüler	17
Şekil 3.5. B vitamini bileşiklerinin tayini için kullanılan mikrodalga sistemi ve ICP-OES sistemine ait görüntüler	18
Şekil 4.1. 2020-2021 sezonunda köy popülasyonlarından elde edilen hatların tarımsal ve kalite özelliklerine ait verilerinin dağılımına ait histogramlar	24
Şekil 4.2. İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri gösteren korelogram.	56
Şekil 4.3. İncelenen tüm özellikler ile yapılan temel bileşenler analizi sonucunda oluşan biplot grafiği	57
Şekil 4.4. Ward metoduna göre genotiplerin ve özelliklerin iki yönlü kümeleme analizi.	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan genotiplerin başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve bin dane ağırlığı özellikleri için elde edilmiş basit istatistiki tanımlayıcılar	21
Çizelge 4.2. Augmented deneme desenine göre başaklanma gün sayısı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	21
Çizelge 4.3. Augmented deneme desenine göre bitki boyu özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	22
Çizelge 4.4. Augmented deneme desenine göre bin dane ağırlığı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	25
Çizelge 4.5. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda denemede kullanılan genotiplerin ırmık rengi, SDS sedimantasyon hacmi, yaş gluten oranı ve gluten indeksi özellikleri için elde edilmiş basit istatistiki tanımlayıcılar ...	26
Çizelge 4.6. Augmented deneme desenine göre ırmık rengi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.7. Augmented deneme desenine göre sedimantasyon hacmi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.8. Augmented deneme desenine göre yaş gluten oranı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	29
Çizelge 4.9. Augmented deneme desenine göre gluten indeksi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.10. Genotiplerin başaklanma gün sayısı, bitki boyu, dane verimi, bin dane verimi ve hektolitre ağırlığı özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.11. Genotiplerin ırmık rengi, sedimantasyon hacmi, protein oranı, yaş gluten oranı, gluten indeksi ve özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları	40
Çizelge 4.12. Genotiplerin makro element içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.13. Genotiplerin mikro element içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.14. Genotiplerin B vitamini içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları	55
Çizelge 4.15. Temel bileşenler analizi sonucunda en yüksek katkı yapan ilk beş bileşen ve özelliklere ait faktör yükleri	58

Çizelge 7.1. Çalışmada kullanılan köy çeşitlerine ait bilgiler	76
Çizelge 7.2. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin yatma, başak rengi ve akçılleşma gözlemlerine ait bilgiler	80
Çizelge 7.3. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin başaklanma gün sayısı özelliğine ait basit istatistikleri	84
Çizelge 7.4. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin bitki boyu özelliğine ait basit istatistikleri.....	91
Çizelge 7.5. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin bin dane ağırlığı özelliğine ait basit istatistikleri.....	98
Çizelge 7.6. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin ırmık rengi özelliğine ait basit istatistikleri.....	105
Çizelge 7.7. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin sedimantasyon hacmi özelliğine ait basit istatistikleri	112
Çizelge 7.8. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin yaş gluten oranı özelliğine ait basit istatistikleri.....	119
Çizelge 7.9. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin gluten indeksi özelliğine ait basit istatistikleri.....	126

1. GİRİŞ

Dünya genelinde yüksek miktarda tüketilen makarnalık buğday sert anlamına gelen latince ‘durum’ kelimesinden türetilmiştir. Protein oranının yüksek olması, sert tane yapısı ve yoğun sarı renk pigmentine sahip olması nedeniyle makarna, bulgur ve irmik yapımına uygun olan makarnalık buğday dünya genelinde 16.7 milyon hektar ekim alanına ve yaklaşık 38 milyon ton üretime sahiptir (IGC 2020). Dünyada en fazla Kanada, İtalya, Avrupa ülkeleri ve Türkiye üretildiği rapor edilmiştir (IGC 2020). Ekolojik açıdan kaliteli makarnalık buğday yetiştirildiği bilinen Türkiye makarnalık buğdayın gen merkezlerinden biridir (Bozkurt 2012). Aynı zamanda Batı Asya ve Kuzey Afrika'nın önde gelen makarnalık buğday üreticisidir ve yılda 2-3 milyon hektarda 4-6 milyon ton makarnalık buğday üretmektedir. Türkiye'nin makarnalık buğday dahil toplam buğday üretimi 16 ile 21 milyon ton arasında değişmekte olup, toplam buğday alanı 7-9,5 milyon hektar arasında değişmektedir. En büyük makarnalık buğday üretim alanları, İç Anadolu (OAP) ve Geçiş Bölgeleri (GB) (%50 lik payla), Güneydoğu Anadolu (GAB) (%35) ve Akdeniz, Ege ve Güney Marmara (%15) bölgeleridir (Özberk vd. 2005).

Dünyanın çok çeşitli bölgelerinde üretilen ekmeklik buğdaydan farklı olarak makarnalık buğday dünya çapında daha az yetiştirilen bir ürün olmasına rağmen, ağırlıklı olarak vejetasyon mevsimi boyunca sıcak günler ve serin geceler ile daha kuru bir iklim ile karakterize edilen Akdeniz havzasındaki üretimiyle dünya makarnalık buğday üretimine %60'lık bir katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, Akdeniz havzasının birçok alanı için ana bitki olup, tüm dünyada tüketilen makarna ve kuskus gibi çeşitli ürünlerin (Kabbaj vd. 2017) dışında ülkemizde çoğunlukla bulgur, az miktarlarda da olsa ekmek, irmik (makarna üretimi hariç), baklava ve kadayıf gibi ürünlerin hammaddesini oluşturmaktadır (Özberk vd. 2005; Bozkurt 2012). Makarna ve bulgur sanayi ülkemizde iç tüketimi karşılanmakta olup dışsatımda da önemli bir yere sahiptir. Türkiye de üretilen makarnalık buğday miktar olarak makarna fabrikalarının ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli ancak kalite açısından yetersizdir (Anonim 1).

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de makarnalık buğday üretimi modern ıslah yöntemleriyle elde edilen çeşitlerden elde edilen sertifikalı tohumlar kullanılarak yapılmaktadır. Islah edilmiş olan bu çeşitler, eski çeşitler ve yerel çeşitlere göre kısa boylu olması, sulu tarıma uygun olması ve tane veriminin çok yüksek olması nedeniyle daha çok tercih edilmiş ve geçmişte daha yaygın üretime sahip olan yerel makarnalık buğday çeşitlerinin üretiminde düşüş yaşanmasına sebep olmuştur. Verimi ve besin değeri daha yüksek olan buğday çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan ıslah çalışmaları ile tarımı yapılan çeşitlerin genetik çeşitliliğinin giderek azalmasının sonucunda bilim insanları kalite, biyotik ve abiyotik stres koşulları için genetik tabanının artırılması amacıyla yerel buğdaylarda var olan özelliklerinden yararlanmayı amaçlamışlardır. Yerel popülasyonların yağışlı ve sulu koşullarda tane verimi potansiyellerinin düşük olması artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalırken, kırsal alanlarda ve kurak şartlarda ise yeni geliştirilen çeşitlerinden daha verimli sonuçlar verdiği bilinmektedir (Nadeem vd. 2021). Bu nedenle bu yerel çeşitlerin korunması ve aynı zamanda arzu edilen özelliklerinden yararlanmak amacı ile melezlemede gen kaynağı olarak kullanılması önem arz etmektedir.

Günümüzde küresel ısınma ve artan kuraklık tehlikesi, hastalıkların ve zararlıların artışı, ülkemizde buğday verimini uzun vadeli olarak olumsuz etkilemesi sebebiyle, çeşit

geliştirme ve üretim üzerinde farklı stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, farklı iklim ve toprak koşullarında dengeli verim sunan, kalite özellikleri kararlı olan buğday çeşitlerinin çiftçilere sunulması önemlidir. Bu çerçevede, yeni gen kaynaklarının bulunmasında hızlı olunması ve bu kaynakların buğday ıslah süreçlerine katılması gerekmektedir. Bu amaç için kullanılabilecek en elverişli genetik materyal, ülkemizde tescilli çeşitler, yerel populasyonlar ve yabancı akrabalar. Bu genetik kaynakların, istenilen özelliklere uygun şekilde hem fenotipik hem de genotipik açıdan ayrıntılı bir şekilde karakterize edilmesi gerekmektedir (Ezici 2019).

Yerel populasyonlar hem doğal hem de çiftçi tarafından yapılan seçimler sebebiyle daha geniş genetik veri tabanına sahiptirler ve bu nedenle bitki ıslahı için potansiyel kaynak oluşturmaktadırlar (Dotlacil vd. 2010). Gelecekte yaşanacak ve belirtilerini şimdiden göstermeye başlayan olası küresel iklim değişikliği gibi olumsuz koşullara uyum sağlayabilecek geniş, bir varyasyona sahip bu yerel çeşitlerin korunması ayrı bir öneme sahiptir. Günümüzde ve gelecekteki gıda güvenliği kuraklığa dayanıklılık ve yüksek verim açısından ıslah edilmiş çeşitlere bağlı olacaktır (Braun vd. 1996; Chapman vd. 2012; Tester ve Langridge 2010).

Yerel çeşitlerin korunması ve aynı zamanda arzu edilen özelliklerinden yararlanmak amacı ile melezlemede gen kaynağı olarak kullanılması önemlidir. Gelecekte planlanan buğday ıslah programlarında arzu edilen genetik varyasyonların devamlarının sağlanması için günümüzde kullanılan yerel buğday populasyonlarının sahip oldukları populasyon halindeki genetik yapıları, stres faktörlerine karşı farklı agro-fizyolojik özellikleri sayesinde, iklim değişikliği ve çeşitli stres çevrelerine uyum yetenekleri sebebiyle araştırılması gereklidir (Dotlacil vd. 2010; Maqbool vd. 2013).

Dünyada tarımı yapılan buğday çeşitlerinin genetik tabanının zenginleştirilmesi için yerel buğday çeşitleri üzerinde çalışmalar yapan CIMMYT (Uluslararası Buğday ve Mısır Geliştirme Merkezi), ICARDA (Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi) ve küresel buğday tohumculuk şirketleri, bu çeşitleri yoğun olarak abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılık kaynağı olarak kullanmaktadır (Aktaş vd. 2017). Son yıllarda hem yerel buğday genotipleri hem de sentetik buğday genotipleri kullanılarak ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerine birçok özellik (kuraklık ve hastalıklara dayanıklılık, kalite vb. gibi) aktarılmıştır (Özberk vd. 2016). Özellikle bu durum, buğday gen kaynaklarının ne kadar değerli olduğunu bir kez daha göstermektedir.

Ülkemizde yerel buğdayların üretimi çoğunlukla makineleşmenin az, ekonomik olarak düşük seviyedeki çiftçi ve bölgelerde, sulama imkanının kısıtlı ve çeşitli stres faktörlerinin hâkim olduğu, aynı zamanda tat, koku, renk gibi istenilen kalite özelliklere sahip olmalarından dolayı, daha çok ev içi tüketimi sağlamak amacıyla kullanılan bölgelerde yapılmaktadır. Yağışa dayalı yapılan buğday üretiminde yıllara ve lokasyonlara göre değişen yağış miktarı (aşırı yağış, düşük yağış ve kuraklık), yüksek sıcaklık gibi faktörlerden dolayı bir dalgalanma göstermektedir. Özellikle düşük yağışta oluşan kuraklık stresi tane veriminde %17 ile %70 oranında verim kaybına neden olabilmektedir. (Khan vd. 2010; Nofouzi vd. 2008). Diğer yandan, kurak ve sulu koşullar altında tane verimi seleksiyonu için seleksiyon düşük kalıtım derecesi ve genotip-çevre interaksiyonları nedeniyle karmaşık ve zor hale gelmektedir (Golabadi vd. 2005).

Yüksek genetik varyasyona sahip yerel buğday genotipleri içerisinde seçilecek özellikler yüksek kalıtım derecesine sahip olmalıdır (Kahrizi vd. 2010). Bu yüzden tane verimi gibi çok gen tarafından yönetilen özellikler verim unsurları kullanılarak değerlendirilmektedir (Khayatnejad vd. 2010). Tane verimine etki yapan çok sayıda morfolojik ve fizyolojik özellik var olup, her özellik de kendi genetik sistemine sahiptir ve her bir unsur çevresel değişimlerden etkilenmektedir. Bu yüzden, genetik parametrelerin yardımı ile (genotipik ve fenotipik varyasyon katsayısı, kalıtım derecesi gibi) toplam varyasyondan kalıtsal (kalıtımı yüksek) ve kalıtsal olmayan (kalıtımı düşük, çevreden etkilenen) unsurları ayırmak gerekmektedir (Kahrizi ve Mohammadi, 2009; Maniee vd. 2009).

Ülkemizdeki buğdaylar ile ilgili araştırmalar, Cumhuriyetimizin kurulduğu ilk yıllarda Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü'nde başlamıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye'nin her bölgesinden toplanan 18000 yerel buğday taksonomik ve genetik varyasyonlarına bakılarak değerlendirilmiş ve "Türkiye Buğdayları" adlı ülkemizin yerel buğdaylarla ilgili ilk kaynak kitabı yazılmıştır. Ülkemizin her yerinden toplanan yerel buğday genotipleri ile yapılan melezlemeler sonucunda dört farklı buğday çeşidi de tescil ettirmiştir (Gökgöl 1939).

1950'li yıllara kadar ülkemizde kullanılan yerel çeşitler genellikle uzun boylu, yatmaya eğilimli, gübreye cevapları zayıf, yaprak hastalıklarına genellikle hassas, verimi sınırlı çeşitlerdi. Genellikle popülasyon olan bu çeşitlerin dane kaliteleri ve adaptasyon yetenekleri o dönemin koşulları için yeterliydi. Fakat 1950 yıllarında tarımda makine kullanımının yaygınlaştırılması, gübre ve sonrasında sulama olanaklarının da artmasıyla aranan çeşit modeli değişmiştir. Yeşil devrim olarak adlandırılan 1960-70 yılları arasında yarı bodur çeşitlerin Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşmasıyla birlikte yeni çeşitler x yerel çeşitler melezleri, yerel x yerel melezlerinin yerini almıştır.

Ülkemiz yerel buğday gen kaynakları bakımından zengin olmasına karşın bunların tanımlanması sınırlı olarak yapılmış ve ülkemiz buğday ıslah programlarında yeterince kullanılamamıştır. Özellikle tohumculuk faaliyetlerinde, makineleşme ve sertifikalı tohum desteklemesi gibi faktörler nedeniyle yerel çeşitlerin kullanımı gittikçe azalmakta ve dolayısıyla var olan genetik çeşitlilik yok olmaya başlamaktadır. Özellikle, yerel buğday çeşitlerinin sahip olduğu geniş bir uyum yeteneği ve yüzyıllar boyunca farklı stres faktörlere rağmen varlığını sürdürebilme özelliği nedeniyle, etkisini iyice arttıran küresel iklim değişikliği ve bu değişikliğin gen kaynakları üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı, yerel buğdayların korunması ve geliştirilmesi aynı zamanda bu gen kaynaklarının gelecek kuşaklara problemsiz bir şekilde aktarılması ülkemiz ve dünya gıda güvenliği bakımından çok önemlidir (Lopes vd. 2015).

Ülkemiz coğrafyası buğdayın gen merkezlerinden biri olması sebebiyle buğday ve yabanileri bakımından çok yüksek çeşitliliğe sahiptir. Bu genetik çeşitliliğin korunması ve ıslah çalışmaları ile bu çeşitlilikten faydalanmak ülkemizdeki çeşit geliştirme çalışmaları için oldukça önemlidir. Binlerce yıl yerel olarak doğal seçilime uğramasının yanında az da olsa Türk çiftçileri tarafından kendi tüketim alışkanlıklarına göre seçilen köy çeşitleri genel olarak kara sabanla sürüm, serpmek ekim ve orak/tırpanla biçmenin yaygın olduğu organik tarım koşullarına göre seçilmiştir. Aynı zamanda çiftçilerin hasat sonrası atıkları (sap-saman) uzun kış boyunca hayvanlarına yedirecekleri de göz ardı edilmeyecek diğer bir etkidir. Bu etkenler birlikte değerlendirildiğinde

binlerce yıldır yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğday köy çeşitlerinin uzun boylu, uzun başaklı, yüksek bin tane ağırlığına ve yörelerin farklı tüketim alışkanlıklarına uygun kalite özelliklerine (bulgur, erişte, tarhana, aşure vb.) sahip olması tesadüf değildir. Hatta bugünün genetik bilgisiyle uzun boy, uzun başak, iri tane ve uzun çim kını arasındaki doğrusal ilişki göz önüne alındığında özellikle kurak ve soğuk Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için yapılan doğal ve yapay seçimler olağanüstü bir başarı hikâyesidir (Salantur vd. 2017).

Yerel çeşitlerin kalite iyileştirmede kullanımı, endüstriyel ürünler için önemli bir hammadde kaynağı olan buğday için oldukça önemlidir. Farklı ürünlere uygunluğu, protein içeriği, gluten içeriği, gluten gücü, enzimatik aktivite vb. özellikleri kalite tahminlerine bağlıdır (Pena vd. 2002). Benzer şekilde, buğday aynı zamanda dünya nüfusunun üçte biri için temel gıda maddesi olarak hizmet eder ve bu nedenle insan sağlığını iyileştirmek için buğday çeşitlerinin genetik biyofortifikasyonu potansiyel bir ilgi alanıdır. Yeni çeşitlere kıyasla yerel çeşitler protein içeriği (Dotlacil vd. 2008; Ruisi vd. 2021) ve diğer kalite parametreleri (Pena vd. 2002; Nazco vd. 2012) için geniş bir değişkenlik gösterir. Çiftçiler bile, yeni çeşitlerin aksine besin üstünlüğü nedeniyle bazı yerel çeşitlerin ekimine ilgi duymaktadır (Jaradat 2013). Benzer şekilde, Hindistan (Goel vd. 2018), Meksika ve Akdeniz bölgesi (Ayala vd. 2013), İsrail (Blum vd. 1987), İran (Maryami vd. 2020), Çin (Zheng vd. 2012), Macaristan (Dotlacil vd. 2010) ve Pakistan (Mughal vd. 2020) buğday yerel çeşitlerinde tahıl kalitesi için yeni alleller belirlenmiştir. Ayala vd. (2013), Meksika yerel çeşitlerinde tahıl dokusu için geniş bir varyasyon gözlemlemiş ve bu yerel çeşitlerin farklı tahıl dokularına sahip yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanımının önemini vurgulamıştır. Son on yılda, tüketiciler arasında sağlıklı ve bütüncül beslenmeye yönelik farkındalık artmış ve bu, tam buğday tüketiminin artmasına yol açmıştır. Daha önce, ıslahçıların ana hedefi verim artışı ve belli bir ölçüde kalite iyileştirmeydi. Fakat, belirli sağlık yararlarıyla ilişkili olan fitokimyasallar (fenolik bileşikler, vitaminler ve mineraller) gibi bileşenlere daha az odaklanılmıştır (Slavin vd. 2001). Tam buğday bazlı gıda maddelerinin, tip II diyabet, kanser, obezite vb. risklerini ortadan kaldırdığı bildirilmiştir (Boukid vd. 2018). İlk çeşitlerin, yeni yüksek verimli çeşitlerde eksik olan Cu, Fe, Mg, Mn, P, Se ve Zn içeriği gibi besleyici özellikler için geniş bir varyasyona sahip olduğu bildirilmiştir (Nasserlehaq vd. 2011; Tekin vd. 2018; Hernandez-Espinosa vd. 2020). Yerel çeşitler genellikle daha yüksek oranda demir ve çinko (Balint vd. 2003; Khokhar vd. 2020), karotenoidler (Panfili vd. 2004), tokoller (Panfili vd. 2004) içerir. Ayrıca, Starr vd. (2013), yerel çeşitlerin aromatik ve lezzetli buğday çeşitlerinin geliştirilmesi için iyi bir kaynak olabileceğini öne sürmüştür.

Bu çalışma, ülkemizin tüm bölgelerinde binlerce yıl kimyasal girdilerin kullanılmadığı dönemlerde yetiştirilen yerel (landraces) ya da başka bir deyişle köy çeşitleri (farmer variety) olarak adlandırılan popülasyonlarından seçme (seleksiyon) ıslahı yöntemiyle geliştirilen makarnalık buğday hatlarının tarımsal, kalite ve besin içerikleri özellikleri bakımından ülkemizde yaygın olarak ekilen tescilli çeşitlerle verim ve kalitelerinin karşılaştırılması ve bu sayede yeni çeşit adaylarının veya ıslah çalışmalarında kullanılabilecek hatların belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK TARAMASI

Ülkemizde ve dünyada buğday üzerine yapılmış birçok çalışma var olup özellikle eski ve yeni çeşitlerin karşılaştırıldığı, aynı zamanda yerel popülasyonların tanımlandığı bu çalışmalar tarihsel sıralamaya göre aşağıda verilmiştir.

Verimli Hilal (Fertile Crescent) ve Türkiye (Küçük Asya), özellikle buğday ve arpa olmak üzere birçok tarla bitkisinin gen ve köken merkezlerinden biri olarak bilinir ve bu nedenle büyük genetik çeşitliliğe sahiptir. Soğuklanma ihtiyacı (vernalizasyon), gün uzunluğuna tepki (fotoperiyod) ve erkencilik gibi çevresel uyuma etki eden özellikler tarıma alınma ve tarıma alınan gen kaynaklarının yayılım sürecini hızlandırmıştır. Bu bölgeden binlerce yıl süren bitki evcilleştirilmesi, çok önemli bir çeşitlilik gelişimiyle sonuçlanmıştır. Geniş bir çevre yelpazesine aşamalı uyum, biyotik, abiyotik ve insan müdahalesi gibi çeşitli seçim baskılarına yanıt vererek, birçok yerel çeşit ile karakteristik tür içi çeşitlilik ve farklılaşma ile sonuçlanmıştır (Teshome vd. 2001). Bu kaynakların önemini daha iyi anlamak için tarihlerini vurgulamak gereklidir. Arkeobotanik veriler, ilk evcilleştirilen buğday türlerinin einkorn (*T. monococcum*) ve emmer (*T. dicoccon*) olduğunu göstermektedir. Bu türler, yaklaşık 10.000 yıl önce yabani akrabaları (sırasıyla *T. boeoticum* ve *T. dicoccoides*) ile evrimleşmiştir (Heun vd. 1997). Her iki tür de Bronz Çağı'nın sonuna kadar insan nüfusunun temel gıdası olmuştur ve bu dönemde kavuzsuz *Triticum* türleri tarım arazilerinde baskın hale gelmiştir. Hellenic Gen Bankası'nın son bir keşfinde, Yunanistan'ın kuzeydoğu kesiminde, çeşitlilik merkezinin sınırlarında, *Triticum monococcum* subsp. *boeoticum* ve *Aegilops speltoides*'in doğal popülasyonları bir arada bulunmuş ve yerinde korunması planlanmıştır (Kotali vd. 2008). Makarnalık buğday tarihsel olarak büyük bir öneme sahiptir, çünkü binlerce yıl boyunca dünya genelinde yaygın olarak ekilen çeşitli alt türler sağlamıştır (Feuillet vd. 2007). Bereketli Hilal'den güney Avrupa'ya yayılmış ve MÖ 7000 civarında Kuzey Afrika'ya ulaşmıştır (Feldman 2001). İlk olarak MÖ 9800 civarında Suriye'nin güneyindeki Şam havzasında ekime başlanmıştır (Zohary ve Hopf 2000). Orta Çağ'da Kuzey Afrika üzerinden ikinci bir göç yolu olmuştur (Moragues vd. 2006). Modern tarımın başlangıcı, makarnalık buğdayın yerel çeşitlerini, sadece bir kısmı kullanılan bugünün elit çeşitleri ile aşamalı olarak yer değiştiren eski çeşitler haline getirmiştir (Feuillet vd. 2007). Günümüzde, buğday yerel çeşitleri dünyanın dört bir yanındaki gen bankası koleksiyonlarında saklanmakta ve korunmaktadır, ancak uygulamada yalnızca köken merkezlerindeki kırsal tarım alanlarında yetiştirilmektedir.

Kleese vd. (1968), farklı makarnalık buğday çeşitlerinin protein ve mineral içerik bakımından farklılık gösterdiğini ve bu farklılıklarının hem genetik çeşitlilikten hem de çevresel faktörlerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Altan (1988), buğdayın hangi amaçla kullanılabileceğinin tanedeki protein miktarı ile belirlenebileceğini aktarmış, ekmek yapımı için kullanılacak buğdayların protein miktarının %10-12, makarnalık buğdayların protein oranının %13, bisküvilik buğdayların %8.5-10.5, pasta yapımında kullanılacak buğdayların protein oranının ise % 9.0-9.5 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

Özkaya ve Kahveci (1990), yetiştiricilikte ekimden hasada kadar yaşanabilecek su sıkıntısından dolayı tanedeki nişastanın çok sıkı bir yapıda olabileceğini, bu sebeple de hektolitreye ağırlığının arttığını bildirmiş ve hektolitreye ağırlığı yüksek buğdayların

nişasta miktarlarının ve buna bağlı olarak un verimlerinin yüksek olacağını bildirmişlerdir.

Aydın vd. (1993), üç makarnalık buğday çeşidinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiş ve hektolitreye ağırlıklarının 73.5- 79.1 kg/hl bin tane ağırlığının 29.4-53.7 g, protein oranının % 8.1- 13.6 arasında değişim gösterdiğini, protein miktarının sadece çevre koşullarından, hektolitreye ve bin tane ağırlığının ise çeşit ve çevre koşullarından etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Aydın (1997), Tokat koşullarında makarnalık buğdayların başaklanma sürelerinin kışlık ekimlerde 143.7-158.0 gün, yazlık ekimlerde ise 75.0- 90.0 gün arasında değiştiği belirlemiştir.

Budak ve Karaaltın (1998), 13 makarnalık buğday genotipinde protein oranının %9.5 ile 13.5 arasında, yaş gluten oranlarının 26.9 ile 30.6 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Manthey (2001)'in makarnalık buğdaylarda parlaklık (L) değerine genotipin etkisi % 12.6, çevrenin etkisi % 67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin % 19.5 olduğunu sarı renk (b) değerine ise genotipin etkisi % 86.6, çevrenin etkisi % 8.5 ve diğer faktörlerin etkisi % 4.9 olduğunu, L değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, b değerine genotipin etkisi üstünlük gösterdiği ve ayrıca ırmık renginin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olduğu bildirilmiştir.

Blaha vd. (2002), eski ve yeni buğday çeşitlerinin morfolojik ve fizyolojik özellikler ile verim farklılıklarını karşılaştırdıkları çalışmada yeni buğday çeşitlerinde hasat indeksi, başakta dane sayısı, başak ağırlığı ve başak sıklığının eski çeşitlere göre daha yüksek, bitki boyunun ise kısa olduğunu ancak eski çeşitlerin daha derinlere inen bir kök sistemine sahip olduğunu bundan dolayı da yeni çeşitlere göre kuraklığa daha dirençli olduklarını bildirmişlerdir.

Ekinci ve Ünal (2002), farklı bölgelerde üretim yapan 30 un fabrikasından toplanan 86 adet farklı tiplerdeki unların kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır ve mangan içeriklerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada un tipleri bakımından potasyum, magnezyum, demir, mangan içerikleri arasında önemli değişimlerin olduğu diğer mineral madde içerikleri bakımından ise önemli farkların olmadığı belirlemiştir.

Dotlacil vd. (2003) Avrupa yerel buğday hatları ve tescilli yeni çeşitlerden oluşan 222 adet kışlık buğday materyalini kullanarak üç yıllık tarla denemesine göre yerel buğday hatlarının, modern çeşitlere göre ortalama %2-3 daha yüksek ham protein içeriğine sahip olduğunu, bundan dolayı bu gen kaynaklarının ekmeklik buğday ıslah programlarında danede protein oranının yükseltmek için gen kaynağı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Akar (2002) ülkemizin farklı bölgelerinden topladığı 10 adet makarnalık yerel çeşidi ve 3 tescilli çeşidin hem morfolojik karakterler hem de RAPD belirteçleri yönünden yüksek oranda farklılaştığını ve bu yerel çeşitlerden kaliteli yeni çeşitlerin geliştirileceğini bildirmiştir.

Kılıç ve Yağbasanlar (2003) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1999-2001 yıllarında 4 farklı lokasyonda 14 farklı makarnalık buğday çeşidinin deneme yeri ve yılından önemli derecede etkilendiğini ve genotiplerin her lokasyonda farklı uyum gösterdiğini saptamışlardır. Çevre faktörünün tane verimi, protein oranı, camsılık, kuru öz oranı ve kül oranı üzerine etkisinin genotip etkisinden daha fazla olmasına karşın bitki boyu, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, hektolitreye ağırlığı ve SDS sedimentasyon değeri, gibi özelliklerde ise genotip etkisinin çevre faktörü etkisinden daha önemli olduğunu saptamışlardır.

Öktem vd. (2003) 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında Harran Ovasında 25 farklı makarnalık buğday çeşidinde incelenen bütün özelliklerde genotipler arasında %1 düzeyinde önemli farklılık olduğunu saptamışlardır. Bitki boyu 73-106.6 cm, başaklanma gün sayısı 111.7-127.8 gün, başaklanma erme süresi 33.5-45.9 gün, başak uzunluğu 5.22-7.95 cm, başakta tane sayısı 24.7-38.7 adet, başakta başakçık sayısı 13.6-17.6 adet, bin tane ağırlığı 25.8-41.1 g ve tane veriminin 217.2-340.6 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Korkut vd. (2004) Trakya Bölgesinde 44 makarnalık buğday genotipi ile iki yetiştirme yılı ve 3 lokasyonda Ç 1252, Yılmaz 98 ve Altın 97 çeşitlerinin tane verimi olarak, Svevo, Zenit, Fuatbey 2000 ve Balcalı 2000 çeşitlerinin kalite değerleri açısından en iyi performanslara sahip olmalarına rağmen Epidur, Aydın 93 ve Ergene çeşitlerinin en kararlı çeşitler olduğunu belirlemişlerdir.

Kılıç vd. (2005) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 3 farklı lokasyonda 12 yazlık makarnalık buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmada; çevresel değerler üzerine regresyonları kullanılarak bulunan çeşit uyumlarında tane veriminin yönünden çeşitlerin çevrelere uyumlarının farklı olduğunu, Diyarbakır'da; tane veriminin 582.0- 623.4 kg/da, SDS sedimentasyonunun 11.0-17.5 ml, protein oranının % 12.7-13.7 ve irmik renginin 8.5- 10.2 arasında değiştiğini; Kızıltepe'de ise; tane veriminin 545-678 kg/da, SDS sedimentasyonunun 10.0-18.0 ml, protein oranının % 12.2- 13.6 ve irmik renginin 8.5-10.5 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şahin vd. (2006) tüm tanede ölçülen renk parametrelerinden b değeri ile makarnalık buğday irmiğinde ölçülen b değeri arasında doğrusal bir ilişki belirleyememiş, ıslahçıların daha ziyade irmikte ölçülen b değerlerini esas almalarının daha güvenilir olarak kullanılabileceğini ileri sürmüştür.

Akar ve Ozgen (2007) ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan 10 makarnalık köy çeşidinden elde edilen 100 hattın ve 3 tescilli çeşidin bitki boyu, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, biyolojik verim ve yatmaya dayanıklılık gibi morfolojik, sarı ve kahverengi pas gibi etmenlere karşı patolojik ve bin dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı, sedimentasyon hacmi gibi teknolojik özellikler ve RAPD belirteçleri yönünden önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ve bu hatların yüksek verimli, pas hastalıklarına dayanıklı ve istenen kalite özelliklerine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanıma potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bilgin vd. (2008) Trakya Bölgesinde 3 farklı lokasyonda 2001-2002 ve 2002-2003 yetiştirme yıllarında 25 makarnalık buğday çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında en

önemli varyasyonun sap uzunluğu, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığında olduğunu; tane veriminin özellikle 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, başakta tane sayısı ve yetiştirme dönemi boyunca agro ekolojik koşullarla bağımlı olduğunu bildirmişlerdir.

Letta vd. (2008) tarafından yürütülen 9 adet makarnalık buğday çeşidinin kullanıldığı 2 yıllık çalışmada, çeşitlerin bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein, irmik, yaş gluten ve SDS sedimantasyon özelliklerini incelemiş, bazı çeşitlerin sadece tek parametre bakımından kararlı olduğunu, diğer özellikler bakımından kararlı olmadığını, bazı kalite parametrelerin çeşit ve aynı zamanda çevreden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Yazar ve Karadoğan (2008) Ankara’da 2 yetiştirme yılında yaygın makarnalık buğdaylar ile yeni geliştirilen çeşitlerden toplam 10 çeşit ve çeşit adaylarının kalite özelliklerini belirlemek için yaptığı çalışmada tane veriminin 270.8-390.9 kg/da, bin tane ağırlığının 38.60- 47.87 g, ham protein oranının % 13.2-14.2, ve hektolitre ağırlığının 75.4- 79.5 kg/hl arasında değiştiğini, Ç-1252 çeşidinin 390.9 kg/da dane verimi ile en yüksek verime sahip olduğunu saptamışlardır.

Kara ve Akman (2009) Isparta’da 2000-2002 yıllarında bazı yerel buğdaylar ile tescil edilmiş buğdaylarda verim parametreleri arasındaki ilişkileri korelasyon ve path analizi ile incelemeye çalışmışlar. Araştırmada 15 yerel, 1 ekmeklik ve 2 makarnalık çeşit kullandıklarını, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu, başak uzunluğu bakımından olumsuz ve önemli, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile tane verimi arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler belirlediklerini bildirmişlerdir.

Aydoğan vd. (2010) 13 makarnalık buğday genotipinin verim ve kalite parametrelerini belirlemek için Konya ve Çumra’da yürüttükleri çalışmada verim ve kalite özelliklerinin; genotip, çevre ve çeşit x çevre etkileşiminden etkilendiğini, tane veriminin 266.06-329.47 kg/da, bin tane ağırlığının 30.31- 37.88 g, hektolitre ağırlığının 74.37-74.95 kg/lt, protein oranının % 14.51-16.21, mini SDS sedimantasyonun 5.18-7.93 ml ve irmik renginin (b) değeri 17.11-22.40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gashaw vd. (2010) üstün makarnalık buğday genotiplerinin fenotipik olarak tanımlanması amacıyla doğrudan başak uzunluğu, bitki boyu ve bin tane ağırlığı açısından ve dolaylı olarak yüksek biyolojik verime ve erkencilik özelliklerine ilişkin yapılacak seçimde başarılı olunabileceğini açıklamışlardır.

Gomez-Becerra vd. (2010) 1019 buğday genotipinin protein miktarı ve mineral madde içeriklerini belirledikleri çalışmalarında genotip*çevre etkileşiminin önemli olduğunu, ayrıca tanede mineral madde miktarında genotipik varyasyonun istatistiksel olarak önemli olduğu, çinko elementinin araştırılan besin elementleri arasında 19-145 mg/kg değerleri ile en fazla genotipik varyasyona sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hussain vd. (2010), organik koşullarda yetiştirilen 321 kışlık buğday genotipinin makro ve mikro element içeriğini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada eski ve yerel çeşitlerin modern buğdaylara göre daha fazla mineral madde içeriğine sahip olduklarını, elde edilen bulgulara göre yerel buğday ve yeni buğday çeşitlerinin mineral madde içeriklerinin sırasıyla; B (2.41-1.59 mg/kg), Cu (5.75-4.49 mg/kg), Se (0.11-0.11 mg/kg), Fe (32.2-33.3 mg/kg), Mg (1300-1240 mg/kg), Zn (45.6-36.2 mg/kg), Ca (383-

388 mg/kg), Mn (17.6-23.3 mg/kg), Mo (1.36-2.23 mg/kg), P (4540-4020 mg/kg), S (1350-1230 mg/kg) ve K (4670-4070 mg/kg) arasında ortalama değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ojaghi ve Akhundova (2010), agronomik özellikler, özellikle tane verimi ve verim unsurları çeşitlerin tanımlanması için gerekli, bitki ve başak uzunluğu, başaktaki başakçık ve tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, hasat indeksi ve tane veriminin ise genotipik sınıflandırmada genellikle en çok kullanılan parametreler olduğunu açıklamışlardır.

Zhang vd. (2010), farklı buğday genotiplerinin Fe, Zn, Mn, Cu, Ca, Mg, K, P, bin tane ağırlığı ve protein oranlarını incelediği çalışmada 265 genotipin mineral madde miktarları ortalama olarak Fe 39.2 mg/kg, Zn 32.3 mg/kg, Mn 48.8 mg/kg, Cu 7.39 mg/kg, Ca 473 mg/kg, Mg 1519 mg/kg, K 4847 mg/kg, P 4179 mg/kg olarak bulunmuş ve Fe ve Zn açısından zengin genotiplerin ıslah programlarında kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı 34.7 g ve protein oranı % 14.7 olarak belirlenmiştir.

Koca vd. (2011), iki yıllık bir çalışmada tahılların büyüme ve gelişme sürecinde, verim ve verim öğeleri arasındaki rekabet ve dengeleme özelliğinin bin tane ağırlığının oluşumu üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Akgün vd. (2011) Isparta’da 2004-2006 yıllarında makarnalık ve ekmeklik buğday genotiplerinin uygun ekim zamanını belirlemek için 2 adet ekmeklik, 2 adet makarnalık çeşit kullandığı çalışmada en yüksek başak boyuna 9,43 cm ile 1 Kasım tarihli ekimde, 15 Ekim tarihinde yapılan ekimlerde ise en yüksek başakta tane sayısı yaklaşık 36,87 adet, en fazla bin tane ağırlığı 40,98 gr, en yüksek hektolitre ağırlığı 79.04 kg, m²’de en fazla başak sayısı 505.32 adet ve yine tane verimi 350.60 kg/da en yüksek değerleri vermiştir. Söz konusu özelliklerin en az değerleri 1 Aralık tarihinde yapılan ekim zamanıyla gerçekleşmiştir. Verimin düşmesi ekim tarihinin gecikmesiyle daha fazla olmuştur.

Aksoy (2012), Akdeniz koşullarında yürüttükleri bir çalışmada ilk yıl bitki boyu 90.3 ile 122.3 cm arasında değişiklik göstermiş, ikinci yıl ise 83.7 ile 106.0 cm arasında değişiklik göstermiştir. Bitki boylarındaki bu farklılığın ekim yapılan yetiştirme dönemindeki sıcaklık ve yağış miktarlarından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Kendal vd. (2012a), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yürüttükleri çalışmada, tane veriminin 431.8 ile 530.3 kg da-1, hektolitre ağırlığının 75.9 ile 82.2 g, bin tane ağırlığının 34.7 ile 49.4 g, protein değerinin %10.7-11.4, mini SDS’in 7.5-14.1 ml, ırmık rengi b değerinin 18.7-24.9 arasında değiştiğini, tane verimi, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve protein oranı bakımından yerli çeşitlerin, özellikle bulgur ve makarna sanayicilerinin üzerinde durduğu mini SDS ve ırmık rengi parametreleri bakımından öne çıktığını bildirmişlerdir.

Güngör ve Akgöl (2015), Kırklareli’nde tane verimi yüksek ve kaliteli kışlık makarnalık buğday genotiplerini belirlemek amacıyla, 25 kışlık makarnalık buğday genotipi ile 2013-2014 yetiştirme sezonunda yürüttükleri çalışmalarında genotiplerin ortalama tane verimlerinin 564.3-718.5 kg/da, bin tane ağırlıklarının 30.5-42.7 g ve bitki boylarının 89.5-112.1 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Abbas (2017), bazı yerli ve yabancı buğday genotiplerini verim ve verime etkide bulunan özellikler bakımından tescilli çeşitlerle karşılaştırdığı çalışmada başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu, hasat indeksi ile başakta tane ağırlığı ve tane verimi arasında olumsuz bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Akcura ve Kokten (2017), 86 adet yerel ve 14 adet tescil edilmiş makarnalık buğdayın makro ve mikro element içeriklerini incelemiş ve Fe ve Zn, Mn, Mg ve Cu içerikleri arasında pozitif ilişkiler belirlemiştir. Saf hatlar ile yeni çeşitler karşılaştırıldığında birçok saf hattın Fe, Zn ve Mn içeriğinin genel olarak yeni çeşitlerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk vd. (2017), 2014-2015 ve 2015-2016 yıllarında, 30 makarnalık buğday genotipi ile Edirne’de yürüttükleri çalışmada genotiplerin ortalama tane verimlerinin 516.1 kg/da, en yüksek ortalama değerlerin ise tane verimi için 611.3 kg/da ve bin tane ağırlığı için 47.1 g olarak belirlendiğini açıklamışlardır.

Güngör (2019), bazı makarnalık buğday genotipleri ile yürüttüğü çalışmada genotiplerin bitki boylarının 85-115.8 cm, başaklanma süresinin 107.5- 120.5 gün, başak uzunluğunun 7- 9.1 cm, tane verimleri 323.7- 573.7 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı en yüksek tane veriminin Eminbey, Ç-1252 ve Svevo çeşitlerinden elde edildiğini ortaya koymuştur.

Akan (2021) 2018-2019 yılında Mardin kuru koşullarında 5 yerel 3 ticari makarnalık buğday çeşidi ile yürütülen araştırmasında bitki boyu 117cm – 71cm, başak uzunluğu 8.33 cm – 5.79 cm, başaktaki başakçık sayısı 22.12 adet- 18.15 adet, başaktaki tane sayısı 55.97 adet - 33.92 adet, başaktaki tane ağırlığı 1.62 g - 1,3 g, bin dane ağırlığı 26.517g - 37.962g, tane verimi 198,75kg/da - 133.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Akan vd. (2021), Mardin’de kışlık olarak 8 çeşit kullandıkları çalışmada çeşitlerin sedimentasyon ortalama değerleri yaklaşık 19-25.05 ml, değerleri arasında olduğu saptanmıştır. Bu çeşitlerde en yüksek değerin 25.00 ml ile Burgos çeşidinde, en düşük değerin ise 18.50 ml ile yerel Menceki çeşidinde olduğu belirtilmiştir. Bin tane ağırlıkları yaklaşık 27–38 g arasında değiştiği, bin tane ağırlığı en yüksek yerel Sorgül (37-38 g), en düşük değerin Burgos (26-27 g) çeşidinde olduğu saptanmıştır.

Çetin ve Ayrancı (2021), Kırşehir’de yetiştirilen 20 makarnalık buğday genotipiyle yapılan çalışmada tane verimi en yüksek 233 kg/da, m²’de başak sayısı en yüksek 353 adet, başakta tane sayısı en yüksek 38.8 adet, başakta tane ağırlığı en yüksek 1.37 g, hasat indeksi en yüksek % 32.4, bin tane ağırlığı en yüksek 41.3 g, hektolitre ağırlığı en yüksek 75.4 kg, camsılık oranı en yüksek %99.8, protein oranı en yüksek %13.9, irmik verimi en yüksek %61.6 olarak bildirilmiştir.

Alkan (2022) yerel karakılçık makarnalık buğday genotiplerinin bazı verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada başaklanma süreleri 204.2-239.5 gün, bitki boyu 56.5-125.8 cm, hasat indeksi % 5.1- 45.9 olarak belirlenmiştir. İrmik rengi “b” değerinin ise 14.88-24.19, SDS sedimentasyon değerleri 5.5-45.0 ml, bin tane ağırlığı 27.0-52.2 g, hektolitre ağırlığı 76.54-84.44 kg/hl, protein miktarı % 15-21 arasında değiştiği, ve ayrıca Genotiplerin Ca içeriği 7.9-484.7 mg/kg, Mg içeriği 332.0-

1642 mg/kg, Cu içeriği 0.3-22.7 mg/kg, Fe içeriği 27.3-93.9 mg/kg, Zn içeriği 22.3-100.4 mg/kg ve Mn içeriği 31.4-87.7 mg/kg arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

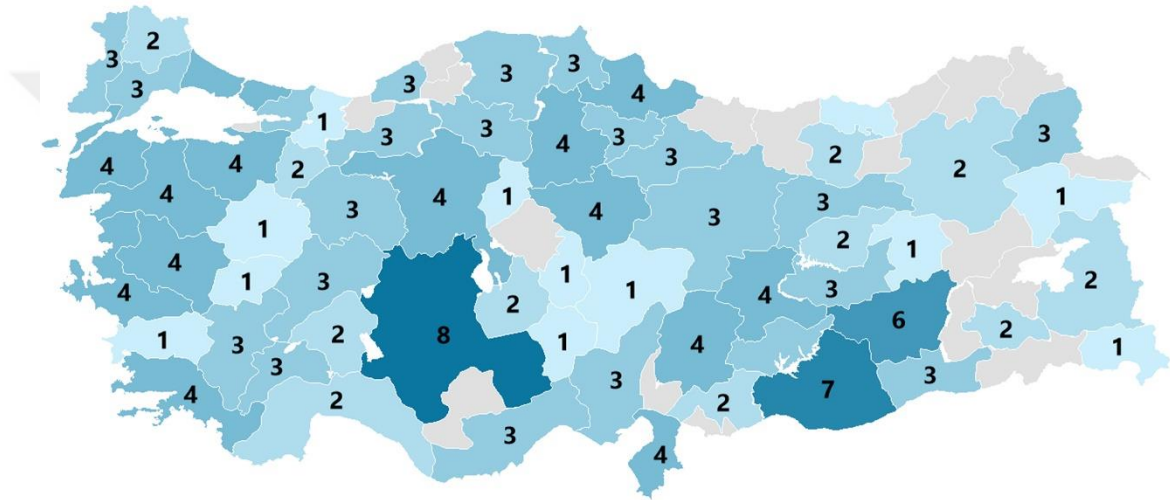
Başkonuş vd. (2022) Kahramanmaraş'ta 11 adet makarnalık buğday hattı ve 5 çeşit ile yürüttükleri çalışmada ortalama bitki boyu 101.09 cm, başak uzunluğu 7.72 cm, başakçık sayısı 20.41 adet, başakta tane sayısı 62.24 adet, başakta tane ağırlığı 2.60 g, bin tane ağırlığı 42.02 g, tane verimi 583.26 kg/da olarak belirlenmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Genetik Materyal

Bu çalışma iki farklı aşama halinde yürütülmüştür ve dolayısıyla iki aşama kapsamında kullanılan genetik materyal bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmanın ilk aşamasında genetik materyal olarak ülkemizin tüm coğrafi bölgelerini temsilen 59 farklı ilden toplanan toplam 180 adet makarnalık buğday köy popülasyonundan seçilen hatlar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan köy çeşidi sayısının fazla olmasından dolayı bu çeşitlere ait bilgiler Ek Çizelge 7.1’de verilmiştir. Ancak köy çeşitlerinin illere göre dağılımı harita üzerinde görselleştirilmiş ve Şekil 3.1’de verilmiştir. Ayrıca yine ilk aşamada tescilli makarnalık buğday çeşitlerinden Burgos, Ovidio, Svevo ve Tirex çeşitleri, standart çeşitler olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan köy çeşitlerinin illere göre dağılımı

İkinci aşamada ise bu 180 köy popülasyonundan tarımsal ve kalite özellikleri bakımından öne çıkan 9 hat ile 7 standart makarnalık buğday çeşidi (Ç1252, Eminbey, Enduro, Karam, Kızıltan91, Leonardo ve Ovidio) kullanılmıştır. Her iki aşamada da ülkemizin yazlık ve kışlık diliminde yaygın olarak yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin standart çeşit olarak seçilmesine özen gösterilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Arazi denemelerinin kurulması ve genetik materyallerin yetiştirilmesi

Tez kapsamında öncelikli olarak 2019-2020 sezonunda Antalya’da TASACO Tarım A.Ş.’ye ait deneme alanlarında köy popülasyonları tek sıra şeklinde ekilmiş ve her bir popülasyondan saf hat elde etmek için başak seçimi yapılmıştır. 2020-2021 sezonunda ise seçilen hatlar başak sıraları şeklinde ekilmiş ve tohum çoğaltımı gerçekleştirilmiştir. 2021-2022 sezonunda ise tohum miktarı az olduğu için her bir köy popülasyondan elde edilen hatlar Augmented deneme desenine göre tekrarsız olarak 1 m uzunluğunda üç sıra olacak şekilde Döşemealtı/Antalya koşullarında 15.10.2021 tarihinde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2). Deneme kurulmadan önce Augmented deneme desenine göre yapılacak varyans analizi için hata serbestlik derecesi hesaplanmıştır. Bu tarz

denemelerde güvenilir veri elde etmek için hata serbestlik derecesinin en az 10 olması beklenmektedir. Bu çalışmada 4 standart çeşit (c) 6 tekerrürlü (r) olacak şekilde ekilmesi tasarlanmış ve eşitlik (1)'e göre hata serbestlik derecesi 15 olarak elde edilmiştir.

$$HSD = (r - 1) \times (c - 1) \quad (1)$$

Her bir hat (n) ve standart çeşit (c) yukarıda da bahsedildiği şekilde 1 m uzunluğunda 3 sıra olacak şekilde mini parsellere ekilmiştir. Deneme eşitlik (2)'e göre her bir bloğa 34 parsel gelecek şekilde toplamda 204 parselden oluşmuştur.

$$\text{Toplam mini parsel sayısı} = n + (r \times c) \quad (2)$$



Şekil 3.2. 2021-2022 sezonunda Döşemealtı/Antalya koşullarında Augmented deneme desenine göre kurulan denemeye ait görsel

2022 yılı Haziran ayının ortasında hasadı yapılan bu denemeden elde edilen tarımsal ve kalite özelliklerine göre ise 9 adet hat seçimi gerçekleştirilmiştir. 2022-2023 yetiştirme sezonunda ise seçilen bu hatlardan tohum çoğaltımı amacıyla her bir hat bir parsel gelecek şekilde Ilgın/Konya koşullarında yetiştirilmiş ve bir sonraki yıl kurulacak deneme için tohum çoğaltımı yapılmıştır.

Seçilen hatlar ile 7 adet standart çeşit ile destek sulu koşullarda Ilgın/Konya'da tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak 20 Ekim 2023 tarihinde ekilmiştir (Şekil 3.3). Bu denemenin ekim-bakım işleri Orta Anadolu Bölgesi için geliştirilen yetiştirme tekniği paketine göre yapılmış (Tekin 2021) ve 2024 yılı Temmuz ayında ise TASACO Tarım A.Ş.'ye ait parsel biçerdöveri ile hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi

2021-2022 sezonunda Augmented deneme desenine göre kurulan denemede hatların başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başak rengi, akçıllaşma, bin

dane ağırlığı, ırmik rengi, sedimantasyon değeri, yaş gluten oranı ve gluten indeksi gibi tarımsal ve kalite özellikleri incelenmiştir.

2023-2024 döneminde seçilen hatlar ile Konya destek sulu koşullarında yürütülen deneme sonucunda ise tarımsal özelliklerden başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve dane verimi özellikleri belirlenmiştir. Tarımsal özelliklerin yanında fiziksel ve kimyasal dane kalite özellikleri olan bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, dane protein oranı, ırmik rengi, SDS sedimantasyon değeri, yaş gluten oranı ve gluten indeksi de incelenmiştir.

Ölçümü yapılan olan aşağıdaki bütün tarımsal özellikler Akar vd. (2019)'ne göre değerlendirilmiştir:

Bitki boyu (cm): Bitkinin ana sapının kök boğazı ile başakçıkların sona erdiği nokta arasındaki mesafenin ölçülmesiyle hesaplanmıştır. Her bir parselden parseli temsil edecek 10 bitkinin bitki boyu ortalaması alınmıştır.

Başaklanma süresi (gün): Ekim ile %50 başaklanma arasındaki geçen sürenin hesaplanmasıyla elde edilmiştir.

Dane verimi (kg/da): Her bir parselden elde edilen dane ürünlerinin tartılması ve daha sonra kg/da'a çevrilmesiyle elde edilmiştir.

Augmented deneme desenine göre kurulan birinci yıl denemesinde hatlar, gözlemi alınan yatma, başak rengi ve akçillaşma gibi kalitatif özellikler: yatma özelliği için 1: dik, 3: yarı-yatık ve 5: yatık, başak rengi özelliği için 1: beyaz, 2: kırmızı, 3: kara ve akçillaşma özelliği için 1: camsı, 3: yarı-camsı ve 5: unsu olarak tanımlanmıştır.

Her iki denemede de ölçülen fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri ise aşağıda açıklandığı şekilde belirlenmiştir.

Bin dane ağırlığı için her parselin dane ürününden alınan örneklerden dört kez 100 dane sayılarak hassas terazide tartılıp ve ortalaması alınıp 10'la çarpılmasıyla bin dane ağırlığı elde edilmiştir (Kırtok vd. 1988). Bin dane ağırlığının hesaplanmasından sonra rutubet ve hektolitre ölçüm cihazı yardımıyla hektolitre ağırlığı belirlenmiştir. İrmik rengi değeri için ise her bir parselde ait dane örnekleri ırmik değirmeninden geçirilerek ırmik eldesi sağlanmış ve ayrıca renk ölçer (CR-410, Konica Minolta) yardımıyla *b* değeri belirlenmiştir.

Bu analizlerden sonra protein oranı, SDS sedimantasyon, yaş gluten oranı ve gluten indeksi analizleri için her bir parselde ait dane ürünleri laboratuvar tipi valsi değirmen yardımıyla öğütülmüş ve un elde edilmiştir. Dane protein oranı ise DUMAS metoduna göre çalışan VELP marka Azot/Protein Analizörü ile yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Metoda göre ölçümü yapılacak un numuneleri 0.20-0.25 g arası hassas terazide tartılıp print butonu ile ağırlıklarının cihaza kaydedilmesi sağlanmış ve kapsüllü damlacık görünümünde kapatılıp hazır haldeki numune cihaza verilmiştir. Her bir numunenin analiz süresi 4 dk olup analiz bitiminde cihaz sonuçları “% nitrojen” olarak vermektedir. Analiz sonunda cihazdan alınan değer 5.74 faktörüyle çarpılarak “% protein” oranı belirlenmiştir (Chang 2010).



Şekil 3.3. 2023-2024 sezonunda Ilgın/Konya koşullarında kurulan denemede ekim, çıkış ve gübreleme işlemlerine ait görseller

SDS sedimantasyon analizi için her bir numuneden 3.2 g tartılmış ve üzerine 50 mL bromofenol blue çözeltisi eklenerek kısa bir süre çalkalanmıştır. Analiz tüpleri çalkalama cihazına (çalkalama frekansı dakikada 40 devir, her devri 60° olacak ve yatay durumdan 30° aşağı 30° yukarı) yerleştirilerek 5 dk. boyunca çalkalanmıştır. Ardından

25 mL SDS test çözeltisi ilave edilip tekrar çalkalama cihazına konulmuş ve 5 dk. daha çalkalama yapılmıştır. 5 dk çalkalama işleminden sonra analiz tüpleri düz ve hareketsiz bir ortama alınarak 5 dk bekletilmiş ve süre sonunda solüsyondan elde edilen çökelti hacmi sedimantasyon değeri olarak kaydedilmiştir (Şahin vd. 2014).

Yaş gluten analizi ise AACC metot 38-12'ye göre gerçekleştirilmiştir. Metoda göre 10 g un tartılarak numune kaselerine konulup üzerine 5 mL tuzlu su derişimi (%2'lik) eklenmiştir. Glutomatik sistem yıkama cihazı (6100, Bastak, Türkiye) çalıştırılarak ilk 45 sn. numune yoğurulmuş ve 2 dk boyunca yine %2'lik tuzlu su derişimi ile nişasta yıkaması yapılmıştır. Yıkama sonucunda elde edilen gluten santrifüj cihazına yerleştirilmiş ve 14000 rpm'de 1dk boyunca santrifüjlenmiştir. Santrifüj sonucunda zayıf gluten kısmı ile sağlam gluten kısmı hassas terazide tartılarak kaydedilmiştir. Analiz sonunda yaş gluten oranı ve gluten indeksi aşağıdaki (3) ve (4) nolu eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yaş gluten miktarı (\%)} = \text{Sağlam elde edilen gluten miktarı} \times 10 \quad (3)$$

$$\text{Gluten indeksi (\%)} = [(Toplam\ gluten - Zayıf\ gluten) \times 100] / Toplam\ gluten \quad (4)$$

3.2.3. Danede mineral madde ve B vitamini içeriğinin belirlenmesi

Buğday örneklerindeki mineral maddelerin eş zamanlı çoklu element tayini için Thermo Scientific iCAP PRO ICP-OES sistemi kullanılmıştır (Şekil 3.4). Teledyne CETAC ASX-280 otomatik örnekleyici ve Scott Spray Chamber kullanılmıştır. Gaz akış hızları ($L\ dk^{-1}$), Nebülizör gaz akışı: 0.91, Yardımcı gaz akışı: 1.19, Plazma gaz akışı: 18 olacak şekilde ayarlanmıştır. Tüm kalibrasyon standart çözeltileri, $10\ \mu g\ mL^{-1}$ çoklu element standart çözeltisinden (VHG Lab., Manchester, NH, ABD) %1 HNO₃ ile seyreltilmesi vasıtasıyla hazırlanmıştır. Bu aşamada kullanılan tüm standartlar saflık sertifikası ile birlikte temin edilmiştir.

Analiz için her bir örnekten 0.4 g tartılmış ve bir mikrodalga parçalama sisteminin (Milestone ETHOS EASY Microwave Digestion System, Bologna, İtalya) (Şekil 3.4) PTFE teflon kabına aktarılmıştır. Kaplara 8 mL konsantre HNO₃ ve 2 mL H₂O₂ eklenmiş, daha sonra sıkıca kapatılmış ve mikrodalga sistemine yerleştirilmiştir. Mikrodalga fırın ısıtma programı üç ardışık adımda gerçekleştirilmiştir. İlk adımda sıcaklık, 5 dk içinde doğrusal olarak 25 °C'den 170 °C'ye yükseltilmiştir. İkinci adımda, sıcaklık 15 dakika içinde doğrusal olarak 190 °C'ye yükseltilmiş ve son adımda sıcaklık 21 dakika içinde 50 °C'ye düşürülmüştür. Numuneler oda sıcaklığına soğutulduktan sonra, elementlerine parçalanmış numuneler ultra saf su ile 25 mL nihai hacme seyreltilmiştir. Daha sonrasında örnekler ICP-OES sistemi ile analiz edilmiştir.

Buğday örneklerindeki B vitamini bileşikleri UHPLC-MS/MS ile analiz edilmiştir. Homojenize edilmiş 2 g numune %0.1 (v/v) formik asit içeren 25 mL metanol/asetonitril (50/50) çözeltisi ile 2 dakika süreyle turrakslanarak ekstrakte edilmiştir. Karışım 5 dakika vorteksle karıştırılmış ve 4000 rpm'de 4 °C'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası elde edilen süpernatant 0,2 µm PTFE membran filtreden geçirilerek UHPLC-MS/MS cihazına enjekte edilmiştir. Toplam analiz süresi 7 dakika olmuştur.



Şekil 3.4. Mineral madde analizleri için kullanılan mikrodalga sistemi ve ICP-OES sistemine ait görüntüler

B vitamini bileşiklerinin analizi ve miktarının belirlenmesi için Thermo Scientific Ultimate 3000 UHPLC, Thermo Scientific- TSQ Fortis (Thermo Fisher Scientific Inc. Waltham, Massachusetts, ABD) sistemi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Kromatografik analizler Xcalibur yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kromatografik ayırma için kullanılan analitik kolon Hypersil Gold RP C18 (1.9 μ m), 50x2.1 mm, (Thermo Fisher Scientific Inc. Waltham, Massachusetts, ABD) UHPLC kolonudur. Analiz için kullanılan mobil fazlar organik ve inorganik bazlı olarak iki çeşitten oluşmaktadır. Mobil faz A, %0,1 formik asit ve 4 mM amonyum format içeren hacimce 95:5 su ve asetonytril karışımından hazırlanmıştır. Mobil faz B, asetonytril ve suyun %0,1 formik asit ve 4 mM amonyum format eklenerek hacimce 95:5 oranında karıştırılmasıyla hazırlanmıştır.



Şekil 3.5. B vitamini bileşiklerinin tayini için kullanılan mikrodalga sistemi ve ICP-OES sistemine ait görüntüler

Konsantrasyonu bilinen B vitamini bileşiklerinin analitik saflık standartları analiz edilmiş ve cihaz ile elde edilen veriler numunelerin analitik sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Cihaz ile elde edilen veriler karşılaştırılarak kantitatif sonuçlar elde edilmiştir.

3.2.4. İstatistiksel analizler

Augmented deneme desenine göre kurulan birinci denemede yatma, başak rengi ve akçılşma gibi kalitatif özellikler de gözlenmiş olup bu özellikler için herhangi bir istatistik yapılmamıştır. Ölçülen diğer kantitatif özelliklerde, her bir hat için elde edilen verilerin basit istatistik tanımlayıcılarını belirlemek için öncelikle hatlara ait özelliklerin değerleri, bulundukları bloktaki standart çeşitlerin o bloktaki ortalamalarının standart çeşitlerin genel ortalamalarından olan sapmaları oranında bir düzeltme terimi yardımıyla düzeltilmiş ve düzeltilmiş ortalamaları üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır. Sonrasında ortalamanın standart hatası, standart sapma, minimum, maksimum, çarpıklık ve basıklık gibi basit istatistiki tanımlayıcıları hesaplanmıştır. Elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için z testi uygulanmıştır. Çarpıklık değeri, bir dağılımın simetrik olup olmadığını gösteren bir istatistiksel parametredir. Çarpıklık değeri 0 ise dağılım simetriktir. Dağılım sağa doğru çarpık olduğu durumlara ise pozitif çarpıklık, sola doğru çarpık olduğu durumlarda ise negatif çarpıklık söz konusudur. Basıklık ise dağılımın uçlarındaki yoğunluğu ve sivrililiği ölçen bir istatistiksel parametredir ve eğer basıklık değeri 3'e eşitse, dağılımın şekli normal dağılıma (Gauss dağılımı) yakın demektir. Pozitif baskınlık durumunda dağılımın uçları, normal dağılımdan daha keskin ve sivridir. Bu tür dağılımlar daha fazla uç değer içerir. Negatif baskınlık durumunda ise dağılımın uçları, normal dağılımdan daha düz ve yaygındır. Bu tür dağılımlar daha az uç değer içerir.

Ayrıca Augmented deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Buna göre her bir özellik için çalışmada kullanılan standart çeşitleri karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların (tekrarsız) karşılaştırılması, farklı bloklardaki hatların (tekrarsız) karşılaştırılması ve çeşitler (tekrarlı) ile hatların (tekrarsız) karşılaştırılması için asgari

önemli fark (AÖF) değerleri hesaplanmıştır. Yukarıda belirtilen analizler Federer (1956, 1961)'e göre R ortamında “augmentedRCBD” paketi (Aravind vd. 2023) yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Seçilmiş hatlar ve standart çeşitlerin performanslarını karşılaştırmak için tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan ikinci denemede öncelikle her bir özellik için elde edilen verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemek için R ortamında Shapiro-Wilk fonksiyonu kullanılarak normalite testi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında her bir özellik için ortalama, ortalamanın standart hatası ve varyasyon katsayısı gibi basit istatistiki tanımlayıcılar hesaplanmıştır. Ardından R ortamında “aov” fonksiyonu kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan özelliklerde genotiplerin karşılaştırılması için çoklu karşılaştırma testlerinden AÖF uygulanmıştır.

Özellikler arasındaki doğrusal ilişkileri daha iyi belirlemek amacıyla R ortamında “cor.test” fonksiyonu ile korelasyon katsayıları ve t testi ile bunların önem seviyeleri belirlenmiştir. Daha sonra “corrplot” fonksiyonu kullanılarak korelogram elde edilmiştir. Ayrıca XLSTAT (Addinsoft Co., Amerika) programı kullanılarak temel bileşenler analizi ve JMP (SAS Institute Inc., Amerika) programı kullanılarak iki yönlü kümeleme analizi uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Makarnalık Buğday Köy Popülasyonları İle Kurulan İlk Yıl Denemesine Ait Bulgular

İlk yıl denemesinde ölçülen kalitatif özellikler olan yatma, başak rengi ve akçılleşma verileri materyal ve metot kısmında açıklandığı gibi ölçek değerlerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm veriler Ek Çizelge 7.2’de sunulmuştur. Buna göre yatma bakımından hatların 127 tanesi 5 (yatık), 36 tanesi 3 (yarı-yatık) ve 17 tanesi 1 (dik) değerlerini almışlardır. Yüzdesel olarak ise hatların %90.56’sının yattığı ve sadece %9.44’ünün yatmaya dirençli olduğu belirlenmiştir. Başak rengi bakımından hatların 101 tanesi 2 (kızıl), 67 tanesi 1 (beyaz) ve 12 tanesi 3 (siyah) değerini almışlardır. Yüzdesel olarak hatların %56.11’i kızıl, %37.22’si beyaz ve %6.67’si siyah olarak tanımlanmıştır. Akçılleşma bakımından ise hatların 29 tanesi 1 (camsı), 37 tanesi 3 (yarı-camsı) ve 114 tanesi ise 5 (unsu) değerini almışlardır. Dolayısıyla yüzdesel olarak hatların %83.89’u unsu ya da yarı-unsu, %16.11’i camsı olarak tanımlanmıştır (Çizelge 7.2).

Augmented deneme desenine göre kurulan deneme sonucunda kantitatif özelliklerden elde edilen veriler analiz edilmiş ve tekrarlı olarak denemede yer alan standart çeşitlerin varyansından yola çıkarak tekrarsız olarak ekilen hatların düzeltilmiş ortalaması ve diğer temel istatistikleri hesaplanmıştır. Aşağıda alt başlıklar halinde verilen kantitatif özellikler, düzeltilmiş veriler üzerinden yorumlanmıştır.

4.1.1. Başaklanma gün sayısı

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin başaklanma gün sayısı temel istatistiksel tanımlayıcıları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.2’de verilmiştir. Buna göre genotiplerin başaklanma gün sayısı ortalaması 146.60 gün olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 134.67 gün ile 160.46 gün olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 1.09 ve 4.14 olarak belirlenmiş ve z testi sonucunda hem basıklığın ($p<0.05$) hem de çarpıklığın ($p<0.01$) istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1’de verilmiştir.

Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar, genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında başaklanma gün sayısı özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) farklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark (AÖF) değerleri sırasıyla 1.29 gün, 3.16 gün, 3.53 gün ve 2.70 gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan genotiplerin başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve bin dane ağırlığı özellikleri için elde edilmiş temel istatistiki tanımlayıcılar

	Başaklanma gün sayısı (gün)	Bitki boyu (cm)	Bin dane ağırlığı (g)
Ortalama	146.60	101.97	52.76
Ortalamanın standart hatası	0.34	1.16	0.45
Standart sapma	4.55	15.73	6.12
Minimum	134.67	59.79	36.75
Maksimum	160.46	139.97	69.12
Çarpıklık	1.09**	-0.03 ^{öd}	-0.23 ^{öd}
Basıklık	4.14*	2.79 ^{öd}	2.63 ^{öd}

Başaklanma gün sayısı özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde köy popülasyonlarından elde edilen hatların ortalamalarının (146.72 gün) standart çeşitlerin ortalamasının (141.21 gün) gerisinde olduğu belirlenmiştir. En erkenci genotip 134.67 gün ile Svevo çeşidi olurken bunu IC 82818 ile Tirex çeşidi izlemiştir.

Çizelge 4.2. Augmented deneme desenine göre başaklanma gün sayısı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	136.16	27.23	24.819	0.000**
Genotip (blok önemsiz)	183	4591.28	25.09	22.866	0.000**
Standart çeşitler	3	565.79	188.60	171.886	0.000**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	4025.49	22.36	20.382	0.000**
Hata	15	16.46	1.10		

Standart çeşitler için AÖF (0.05): 1.29 gün

Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 3.16 gün

Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 3.53 gün

Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): 2.70 gün

** p < 0.01, AÖF: Asgari önemli fark

4.1.2. Bitki boyu

Her bir köy çeşidinden elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin bitki boyu özelliği için hesaplanan temel istatistiksel tanımlayıcıları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.3'te verilmiştir. Buna göre genotiplerin bitki boyu ortalaması 101.97 cm olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 59.79 cm ile 139.97 gün olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla -0.03 ve 2.79 olarak belirlenmiştir. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre bitki boyu özelliğinin genotip seti içerisinde normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır.

Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda standart çeşitler dışında bloklar, genotipler ve hatlar ile standart çeşitler arasında bitki boyu özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) farklar bulunmuştur (Çizelge 4.3). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark değerleri sırasıyla 3.39 cm, 8.31 cm, 9.29 cm ve 7.09 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Augmented deneme desenine göre bitki boyu özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	1359.75	271.95	35.809	0.000**
Genotip (blok önemsiz)	183	46668.67	255.02	33.579	0.000**
Standart çeşitler	3	37.03	12.34	1.625	0.226 ^{öd}
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	46631.64	259.06	34.112	0.000**
Hata	15	113.92	7.59		
Standart çeşitler için AÖF (0.05): 3.39 cm					
Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 8.31 cm					
Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 9.29 cm					
Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): 7.09 cm					

** p < 0.01, öd: önemli değil

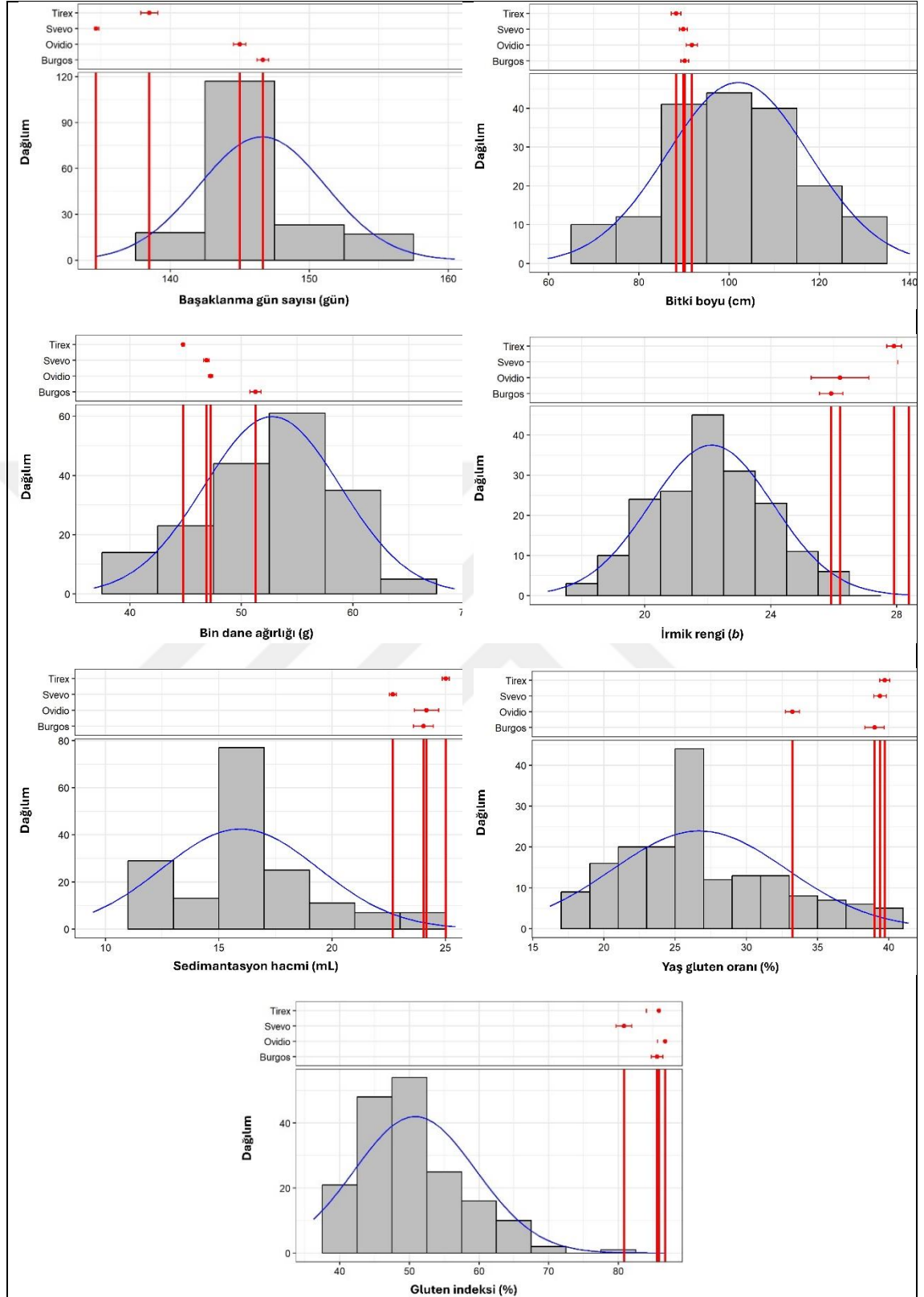
Bitki boyu özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde yerel çeşitlerden elde edilen hatların ortalamalarının (102.2 cm) standart çeşitlerin ortalamasının (90.0 cm) üzerinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin bitki boyu değerleri 88.25 cm ile 91.75 cm arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı 59.79 cm ile 139.97 cm arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılabileceği gibi hatların bitki boyu özelliği bakımından oldukça geniş varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

4.1.3. Bin dane ağırlığı

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin bin dane ağırlığı özelliği için hesaplanan temel istatistiksel tanımlayıcıları Çizelge 4.1’te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.4’te verilmiştir. Buna göre genotiplerin bin dane ağırlığı ortalaması 52.76 g olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 36.75 g ile 69.12 g olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla -0.23 ve 2.63 olarak belirlenmiş ve bu değerler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1’de verilmiştir. Buna göre bin dane ağırlığı özelliğinin genotip seti içerisinde normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar, genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında bin dane ağırlığı özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) farklar saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark değerleri sırasıyla 0.85 g, 2.09 g, 2.33 g ve 1.78 g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).

Bin dane ağırlığı özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde köy çeşitlerinden elde edilen hatların ortalamalarının (47.5 g) standart çeşitlerin ortalamasının (52.8 g) gerisinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin bin dane ağırlığı değerleri 44.78 g ile 51.40 g arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı 36.75 g ile 69.12 g arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılabileceği gibi bin dane ağırlığı özelliği bakımından hatların oldukça geniş varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Bin dane ağırlığı, 1000 buğday danesinin g cinsinden ağırlığının belirlenmesi esasına dayanır ve en önemli verim öğelerinden biridir. Elde edilen bu değer ilgili genotipe ait danenin büyüklüğü ve yoğunluğu hakkında fikir vermektedir ve genellikle makarnalık buğday danesinin ekmeklik buğday danesinden daha yüksek dane ağırlığına sahip olması bilimsel açıdan kabul edilmektedir. Yüksek bin dane ağırlığı ile un verimi arasında da önemli bir doğrusal ilişki vardır (Özsoy 2023).



Şekil 4.1. 2020-2021 sezonunda köy popülasyonlarından elde edilen hatların tarımsal ve kalite özelliklerine ait verilerinin dağılımına ait histogramlar

Birçok tescilli makarnalık buğday çeşidi, hedef çevrede buğday gelişimi için

uygun çevresel faktörlerin olduğu bir koşulda, tarımsal işlemlerin de doğru uygulanmasıyla 50 g üzerinde bin dane ağırlığına sahip olabilir. Ancak bu değerin çok fazla ekstrem olması da beklenmemektedir. Yukarıda sonuçları verilen ilk yıl denemesi, geleneksel buğday yetiştiriciliğinde olduğu gibi tahıl mibzeri ile düşük sıra arası mesafe ile ekilmeyip deneme şartlarına göre daha geniş sıra arası ile ekildiğinden dolayı bitkilerin su ve ışık gibi faktörler bakımından daha geniş alana sahip olması sonucu bin dane ağırlıklarının oldukça fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.4. Augmented deneme desenine göre bin dane ağırlığı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	223.66	44.73	93.457	0.000**
Genotip (blok önemsiz)	183	7153.33	39.09	81.669	0.000**
Standart çeşitler	3	132.08	44.03	91.985	0.000**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	7021.25	39.01	81.497	0.000**
Hata	15	7.18	0.48		
Standart çeşitler için AÖF (0.05): 0.85 g					
Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 2.09 g					
Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 2.33 g					
Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): 1.78 g					

** p<0.01

4.1.4. İrmik rengi

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin ırmik rengi özelliği için hesaplanan temel istatistiksel tanımlayıcıları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.5'te verilmiştir. Buna göre genotiplerin ırmik rengi ortalaması 22.12 olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 16.92 ile 28.39 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 0.10 ve 3.48 olarak belirlenmiş ve bu değerler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre ırmik rengi özelliğinin genotip seti içerisinde normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar haricinde genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında ırmik rengi özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark değerleri sırasıyla 1.27, 3.12, 3.49 ve 2.67 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda denemede kullanılan genotiplerin ırmik rengi, SDS sedimantasyon hacmi, yaş gluten oranı ve gluten indeksi özellikleri için elde edilmiş temel istatistiksel tanımlayıcılar

	İrmik rengi	SDS sedimantasyon hacmi (mL)	Yaş gluten oranı (%)	Gluten indeksi (%)
Ortalama	22.12	15.95	26.71	50.83
Ortalamanın standart hatası	0.14	0.25	0.45	0.64
Standart sapma	1.96	3.45	6.14	8.74
Minimum	16.92	9.45	16.19	36.23
Maksimum	28.39	25.45	41.39	86.72
Çarpıklık	0.10 ^{öd}	0.37*	0.56**	1.44**
Basıklık	3.48 ^{öd}	3.15 ^{öd}	2.76 ^{öd}	6.39**

* p<0.05, ** p<0.01, öd: önemli değil

İrmik rengi özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde köy popülasyonlarından elde edilen hatların ortalamalarının (22.01) standart çeşitlerin ortalamasının (27.10) gerisinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin ırmik rengi değerleri 25.92 ile 28.39 arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı 16.92 ile 26.33 arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılacağı gibi köy çeşitlerinden seçilen hatların ırmik rengi özelliği bakımından oldukça geniş varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Augmented deneme desenine göre ırmik rengi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	6.37	1.27	1.189	0.360 ^{öd}
Genotip (blok önemsiz)	183	990.44	5.41	5.049	0.000**
Standart çeşitler	3	27.21	9.07	8.461	0.002**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	963.23	5.35	4.992	0.000**
Hata	15	16.08	1.07		

Standart çeşitler için AÖF (0.05): 1.27

Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 3.12

Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 3.49

Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): 2.67

* p<0.05, ** p<0.01, öd: önemli değil

Buğday danesinin rengi açık sarıdan açık kahverengiye kadar değişkenlik göstermekte olup, genellikle protein içeriği yüksek buğdayların daha koyu renkli olduğu bilinmektedir. Buğday danesine bu karakteristik rengi veren bileşenler antosiyaninler, flavonlar, karotenoidler ve ksantofillerdir ve özellikle makarnalık buğday danesinin rengini esas olarak içerdiği karotenoidler ve antosiyaninler belirlemektedir. Bu iki bileşen arasında özellikle karotenoidlerin elde edilen irmiğin sarı renginden sorumlu olduğu bilinmektedir. Öte yandan hem karotenoidlerin hem de antosiyaninlerin, insan sağlığına fayda sağlayarak bazı hastalık risklerini azalttığı yapılan birçok çalışma ile ortaya konmuştur (Hussain vd. 2015). Dolayısıyla özellikle son 20 yılda tüketiciye sunulan son ürünlerin besin değerini arttırmayı amaçlayan makarnalık buğday ıslah programlarında irmik rengi özelliği öncelikli ıslah parametrelerinden biri olmuştur. Çalışmada kullanılan standart çeşitlerin yüksek irmik rengi bakımından makarna sanayicisi tarafından tercih edildiği bilinmektedir. Bazı hatların da bu çeşitlerle rekabet edebilecek irmik rengi değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

4.1.5. SDS Sedimentasyon hacmi

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin sedimentasyon hacmi özelliği için hesaplanan temel tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.6'da verilmiştir. Buna göre genotiplerin sedimentasyon hacmi ortalaması 15.95 mL olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 9.45 mL ile 25.45 mL olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 0.37 ve 3.15 olarak belirlenmiş ve çarpıklık değeri istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre sedimentasyon hacmi özelliğinin genotip seti içerisinde pozitif çarpıklık gösterdiği anlaşılmıştır. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar, genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında sedimentasyon hacmi bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) farklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark değerleri sırasıyla 1.13 mL, 2.77 mL, 3.10 mL ve 2.37 mL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.7).

Sedimentasyon hacmi özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde köy popülasyonlarından elde edilen hatların ortalamalarının (15.77 mL) standart çeşitlerin ortalamasının (23.98 mL) gerisinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin sedimentasyon değerleri 22.68 mL ile 25.02 mL arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı 9.45 mL ile 25.45 mL arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılabileceği gibi hatların sedimentasyon değeri bakımından oldukça geniş varyasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Sedimentasyon değeri, buğdayların gluten miktar ve kalitesi hakkında bilgi veren hızlı ve güvenilir bir yöntem olarak bilinmektedir. Yapılan birçok çalışma sedimentasyon değeri ile protein içeriğinin pozitif ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (Pasha vd. 2007; Würschum vd. 2016).

Çizelge 4.7. Augmented deneme desenine göre sedimantasyon hacmi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	21.49	4.30	5.083	0.006**
Genotip (blok önemsiz)	183	3293.12	18.00	21.282	0.000**
Standart çeşitler	3	16.76	5.59	6.608	0.005**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	3276.36	18.20	21.527	0.000**
Hata	15	12.68	0.85		
Standart çeşitler için AÖF (0.05): 1.13 mL					
Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 2.77 mL					
Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): 3.10 mL					
Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): 2.37 mL					

** p<0.01

Bu çalışmada kullanılan birçok hattın sedimantasyon hacmi değeri standart çeşitlerden oldukça düşük bulunmasına karşın, tüm genotipler içerisinde en yüksek sedimantasyon değeri bu hatların birisinde belirlenmiştir.

4.1.6. Yaş gluten oranı

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin yaş gluten oranı özelliği için hesaplanan temel tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.7'de verilmiştir. Buna göre genotiplerin yaş gluten oranı ortalaması %26.71 olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla %16.19 ile %41.39 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 0.56 ve 2.76 olarak belirlenmiş ve çarpıklık değeri istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre yaş gluten oranı özelliğinin genotip seti içerisinde pozitif çarpıklık gösterdiği anlaşılmıştır. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar, genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında yaş gluten oranı özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark (AÖF) değerleri sırasıyla %0.96, %2.36, %2.64 ve %2.02 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Augmented deneme desenine göre yaş gluten oranı özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	37.06	7.41	12.090	0.000**
Genotip (blok önemsiz)	183	8957.79	48.95	79.838	0.000**
Standart çeşitler	3	170.82	56.94	92.872	0.000**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	8786.97	48.82	79.621	0.000**
Hata	15	9.20	0.61		
Standart çeşitler için AÖF (0.05): %0.96					
Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): %2.36					
Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): %2.64					
Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): %2.02					

** p<0.01

Yaş gluten oranı özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde yerel çeşitlerden elde edilen hatların ortalamalarının (%26.46) standart çeşitlerin ortalamasının (%37.80) gerisinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin yaş gluten oranı değerleri %33.23 ile %39.72 arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı %16.19 ile %41.39 arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılacağı gibi hatların yaş gluten oranı bakımından varyasyonu standart çeşitlerin varyasyonundan oldukça geniştir.

4.1.7. Gluten indeksi

Her bir köy popülasyonundan elde edilen hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin gluten indeksi özelliği için hesaplanan temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Tüm hatların ve standartların teker teker düzeltilmiş ortalamaları ise Ekler kısmında Ek Çizelge 7.8'de verilmiştir. Buna göre genotiplerin gluten indeksi ortalaması %50.83 olarak belirlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri sırasıyla %36.23 ile %82.72 olarak hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 1.44 ve 6.39 olarak belirlenmiş ve her iki değer de istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bu verileri görsel olarak değerlendirmek için elde edilen histogramlar Şekil 4.1'de verilmiştir. Buna göre gluten indeksi özelliğinin genotip seti içerisinde hem pozitif çarpıklık hem de pozitif basıklık gösterdiği anlaşılmıştır. Augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda bloklar, genotipler, standart çeşitler ve hatlar ile standart çeşitler arasında gluten indeksi özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) farklar saptanmıştır (Çizelge 4.9). Sırasıyla standart çeşitlerin karşılaştırılması, aynı bloktaki hatların karşılaştırılması, farklı bloktaki hatların karşılaştırılması ve hatlar ile standart çeşitlerin karşılaştırılması için hesaplanan asgari önemli fark (AÖF) değerleri sırasıyla %1.83, %4.48, %5.01 ve %3.83 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Augmented deneme desenine göre gluten indeksi özelliği için yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Pr > F
Blok (genotip önemsiz)	5	132.16	26.43	11.955	0.000**
Genotip (blok önemsiz)	183	33885.10	185.16	83.751	0.000**
Standart çeşitler	3	127.51	42.50	19.225	0.000**
Hat ve hat vs. standart çeşit	180	33757.59	187.54	84.826	0.000**
Hata	15	33.16	2.21		
Standart çeşitler için AÖF (0.05): %1.83					
Aynı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): %4.48					
Farklı bloktaki hatlar için AÖF (0.05): %5.01					
Hatlar ile standart çeşitler için AÖF (0.05): %3.83					

** p<0.01

Gluten indeksi özelliği bakımından elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde köy popülasyonlarından elde edilen hatların ortalamalarının (%50.1) standart çeşitlerin ortalamasının (%84.7) oldukça gerisinde olduğu belirlenmiştir. Standart çeşitlerin gluten indeksi %80.80 ile %86.72 arasında değişim gösterirken hatların değişim aralığı %36.23 ile %70.48 arasında olmuştur. Verilerden de anlaşılacağı üzere hatların gluten indeksi bakımından varyasyonu, standart çeşitlerin varyasyonundan oldukça geniştir.

Gluten indeks değeri, gluten dayanımı hakkında fikir veren önemli bir parametredir ve özellikle ekmeklik buğdayda çok önemli bir ıslah kriteridir. Makarnalık buğdayda ise bu özellik protein oranı ve irmik rengi kadar öncelikli değildir. Ancak pişme kalitesi ile yüksek protein içeriği ve optimum gluten dayanımı arasında pozitif bir ilişki olduğu birçok çalışma ile belirlenmiştir. Cubadda vd (1992), makarnalık buğdayda gluten indeks değerini %65-80 arasında ise iyi, %80'in üzerinde ise çok iyi olarak tanımlamaktadır. Buna göre bu çalışma kapsamında kullanılan standart çeşitlerinin hepsinin gluten indeks değeri “çok iyi” ve 9 adet hattınki de “iyi” bulunmuştur.

4.2. Seçilmiş Hatlarla Kurulan Tarla Denemesi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu tez çalışmasının ikinci bölümünde, tarımsal özelliklerden başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve dane verimi ve kalite özelliklerinden bin dane ağırlığı, irmik rengi, sedimantasyon hacmi, yaş gluten oranı ve gluten indeksi verileri bakımından yapılan değerlendirme sonucunda 180 hat içerisinde seçilen 9 hattın kış koşullarındaki performanslarını değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmanın ilk bölümünde kurulan deneme sonucunda elde edilen verilere ek olarak genotiplerin hektolitreye ağırlığı, protein oranı, mikro/makro element ve B vitamini kompozisyonu da incelenmiştir. Aşağıda alt başlıklar halinde her bir özelliğe ait bulgular verilmiş ve ayrıntıları tartışılmıştır.

4.2.1. Tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi

4.2.1.1. Başaklanma gün sayısı

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin başaklanma gün sayısı özelliği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Genotiplerin başaklanma gün sayısı ortalaması 190.9 gün ve bu özellik bakımından varyasyon katsayısı %3.3 olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda başaklanma gün sayısı bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 1.4 gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). En erkenci genotip, 181.7 gün ile Leonardo çeşidi olurken bu çeşidi 184.8 gün ile Enduro ve Ovidio çeşitleri takip etmiştir. En geççi genotipler ise Hat3 (201.1 gün), Hat2 (200.4 gün) ve Hat5 (200.3 gün) olarak gözlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (195.3 gün) ile standart çeşitler (185.3 gün) arasında başaklanma gün sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden geççi olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.10).

Başaklanma gün sayısı, buğday ıslahında temel ıslah parametrelerinden biri olup, temelinde çevreye uyuma etki eden özellikler olan soğuklanma ihtiyacı ve gün uzunluğuna duyarlı olup olmama durumuna göre belirlenmektedir. Dolayısıyla buğday ıslahında geliştirilen hatların hedef çevreye uyum yeteneği önceliklidir ve bunun belirlenmesi için hedef çevrede uzun yıllar boyunca kurulan denemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi gereklidir. Son yıllarda küresel iklim değişikliğinin de bir etkisi olarak çevresel faktörlerde olağan dışı olaylar yaşanabilmektedir ve uzun yıllar verileri ışığında gerçekleştirilen 2050 projeksiyonlarında sıcaklığın 2°C artması beklenmektedir (Nadeem vd. 2021). Hem yıllık yağış rejimlerinin çok değişkenlik göstermesi hem de sıcaklık artışı beklentisi sonucu hem kuraklık hem de diğer olağan dışı çevresel faktörlerden kaçış için erkenci çeşitlere daha çok ihtiyaç duyulacaktır. Bu çalışmada seçilen hatlar ortalama başaklanma gün sayısı bakımından her ne kadar çeşitlere göre geççi olsa da bazı hatların çeşitlerle yakın başaklanma zamanlarına sahip olması bu açıdan umut vericidir. Özellikle Hat9, Hat1 ve Hat4 sırasıyla 188.6 gün, 190.0 gün ve 190.7 gün ile diğer hatlardan daha erkenci olarak öne çıkmaktadır.

4.2.1.2. Bitki boyu

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin bitki boyu özelliği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Tüm genotiplerin bitki boyu ortalaması 96.5 cm ve varyasyon katsayısı ise %20.7 olarak hesaplanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda bitki boyu bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 2.8 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). En kısa bitki boyuna sahip genotip 75.0 cm ile Leonardo çeşidi olurken bunu 81.7 cm ile Hat1 takip etmiştir. En uzun bitki boyuna ise 133.3 cm ve 132.1 cm ile Hat3 ve Hat8 sahip olmuştur. Bu da seçilen hatlar arasında bitki boyu bakımından oldukça geniş bir varyasyon olduğunu ortaya koymaktadır.

Royo vd. (2014) 21 Akdeniz ülkesinden topladığı 172 makarnalık buğday köy çeşidi ile kuzey İspanya şartlarında yürüttüğü araştırmasında genotiplerin köken

merkezinin ait iklim koşullarının genotiplerin uyumu konusunda temel oluşturduğu ve genotipler arasında bu açıdan %28.3 varyasyonun belirlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada seçilen hatların da toplandığı bölgeler sırasıyla Hatay, Kahramanmaraş, Mardin, Tekirdağ, Amasya, Tokat, Sakarya, Sinop ve Malatya'dır. Bu hatların da toplandığı ekocoğrafik bölgelere uyum sağladığı düşünüldüğünde bitki boyu bakımından varyasyonun yüksek olması doğaldır.

Ortalama olarak hatlar (105.7 cm) ile standart çeşitler (84.7 cm) arasında bitki boyu bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) seviyede çeşitlerden daha uzun olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.10). Yeşil devrim sonrası makarnalık buğdaylara da yarı bodurluk genlerinin aktarılması nedeniyle tescilli çeşitlerin daha kısa olması olağan bir durumdur.

4.2.1.3. Dane verimi

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin dane verimi özelliği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Tüm genotiplerin dane verimi ortalaması 540.7 kg/da ve varyasyon katsayısı ise %20.6 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda dane verimi bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 30.9 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). En düşük dane verimine sahip genotip 385.9 kg/da ile Hat3 olurken en yüksek dane verimi 751.0 kg/da ile Hat1 ve 732.9 kg/da ile Leonardo çeşidinde belirlenmiştir. Buna ek olarak Hat4 de 644.8 kg/da dane verimiyle öne çıkmıştır.

Ortalama olarak hatlar (509.8 kg/da) ile standart çeşitler (580.5 kg/da) arasında dane verimi bakımından istatistiki olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) seviyede çeşitlerden daha az verime sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.10).

Akçura (2009) Konya civarından topladığı köy çeşitlerinden elde ettiği 20 makarnalık buğday köy çeşidi ile 2005-2008 yılları arasında yürüttüğü çalışmada hatların ortalama dane veriminin 239 kg/da olduğunu ve 185 kg/da ile 285 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Öner ve Kendal (2022) Mardin ilinde topladıkları 27 adet makarnalık köy popülasyonlarının performanslarının belirlenmesi için yürüttükleri çalışmada dane veriminin 175.0 kg/da ile 616.9 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır. Özateş ve Kendal (2023) Diyarbakır ilinde topladıkları 48 adet makarnalık buğday köy popülasyonlarının performanslarını belirlenmesi için yürüttükleri çalışmada dane veriminin 259.5 kg/da ile 690.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Durmaz ve Aktaş (2023) Mardin şartlarında 80 adet yerel makarnalık buğday çeşitlerinin performanslarını belirlemek için yürüttükleri denemede dane verimlerinin 229 kg/da ile 371 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Balaban Göçmen vd. (2023) Trakya koşullarında 3 yıl süreyle 30 adet makarnalık buğday çeşidinin performanslarını karşılaştırdığı çalışmada dane veriminin 224 kg/da ile 375 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma ile yukarıda verilen literatür arasında dane verimi değerleri bakımından oldukça büyük farklar bulunmaktadır. Bunun temel nedeni bu çalışma destek sulu şartlarda yürütülürken diğer çalışmalar yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Köy çeşitleri genellikle uzun boylu ve ince sap yapısına sahiptir ve dolayısıyla yüksek girdili koşullarda yatmaya meyillidirler. Şu ana kadar yapılan birçok çalışma makarnalık buğday

yerel çeşitlerinde kısa boy frekansının oldukça düşük olduğunu ortaya koymuştur (Nadeem vd. 2021). Ancak bu çalışmada kullanılan genetik materyalin oldukça geniş varyasyon göstermesi ve bu genotipler içerisinde kısa boylu hatların belirlenmesinden dolayı çalışma destek sulu şartlarda yürütülebilmüş ve deneme kapsamında yatma olayları gözlenirse de kısa boylu olarak seçilen hatlarda herhangi bir yatma durumu söz konusu olmamıştır. Dolayısıyla diğer çalışmalara kıyasla elde edilen yüksek dane verimi değerlerinin doğal olduğu düşünülmektedir.

4.2.1.4. Bin dane ağırlığı

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin bin dane ağırlığı (g) için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Tüm genotiplerin bin dane ağırlığı ortalaması 43.3 g ve varyasyon katsayısı %9.2 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda bin dane ağırlığı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 2.1 g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). En düşük bin dane ağırlığına sahip genotipler sırasıyla 36.2 g ve 36.7 g ile Hat 6 ve Ç1252 de olurken en yüksek bin dane ağırlığı 50.1 g ile Hat7 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (44.9 g) ile standart çeşitler (41.4 g) arasında bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha çok bin dane ağırlığına sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.10).

Kuru madde olarak da ifade edilen bin dane, buğday tohumlarının bin tanesinin gram cinsinden karşılığıdır. Bin tane ağırlığı iklimsel faktörler, toprak özelliği ve çeşide bağlı olarak değişiklik gösterir. Tahıllarda bin dane ağırlığı, verimi belirleyen başlıca kriterlerdendir (Tosun ve Yurtman 1973; Gençtan ve Sağlam 1987; Korkut vd. 1993).

Daha önce bin dane ağırlığına ilişkin yapılmış olan çalışmalarda; Kendal vd. (2012b), Diyarbakır ve Adıyaman lokasyonlarında kurdukları deneme sonucunda kullandıkları çeşitlerin bin dane ağırlığı ortalama değerlerinin 31.5-39.4 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kılıç (2014) Diyarbakır çevresinde 2004- 2007 yılları arasında 14 hat ve 5 standart çeşit ile yürüttüğü çalışmasında bin dane ağırlığının ortalama olarak hatlarda 38.8 g çeşitlerde ise 40.0 g olduğunu saptamıştır. Tekin (2023) Şanlıurfa ve Gaziantep lokasyonlarında 19 genotip kullanarak yürüttüğü çalışmada ortalama bin dane ağırlığının 46.9 g ile 42.1 g arasında değiştiğini raporlamıştır. Türköz ve Mut (2017) tarafından 2012- 2013 yıllarında Konya koşullarında yürütülen 20 makarnalık buğday genotipinin kullanıldığı çalışmada ortalama bin dane ağırlığı verilerinin 34.7g ile 44.4 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Makarnalık buğdayda yapılan diğer çalışmalarda da bin dane ağırlığı değerlerinin 38.00-38.84 g (Ayhan, 2021), 29.06-44.78 g (Kızılgeçi ve Yıldırım 2019), 36.62-46.97 g (Başkonuş vd. 2022), 35.8-47.1 g (Güngör ve Dumlupınar 2019) değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler, Kendal vd. (2012b), Kılıç (2014) tarafından yapılan çalışmalardan yüksek, Tekin (2023) ve Türköz ve Mut (2017), Başkonuş vd. (2022) ve Güngör ve Dumlupınar (2019) tarafından yapılan çalışmalardan kısmi olarak uyumludur. Bunun en büyük nedeni diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmanın destek sulu şartlarda yürütülmesidir.

4.2.1.5. Hektolitre ağırlığı

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin hektolitre ağırlığı (kg/hL) için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Tüm genotiplerin hektolitre ağırlığı ortalaması 73.1 kg/hL ve varyasyon katsayısı %2.5 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda hektolitre ağırlığı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 1.1 kg/hL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). En düşük hektolitre ağırlığına sahip genotipler sırasıyla 71.1 kg/hL ile Hat2 ve Eminbey çeşidinde belirlenirken bunları sırasıyla Hat5, Ç1252 ve Hat8 (71.2 kg/hL, 71.2 kg/hL, 71.5 kg/hL) takip etmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı ise Ovidio çeşidinde 76.5 kg/hL olarak belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (72.5 kg/hL) ile standart çeşitler (73.7 kg/hL) arasında hektolitre ağırlığı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha düşük hektolitre ağırlığına sahip olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.10).

Buğdayda önemli kalite unsurlarından biri de hektolitre ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığı makarnalık buğday standartlarında tanenin sağlamlığının, öğütme kalitesinin ve irmik veriminin bir göstergesi olarak yaygın bir şekilde kullanılan temel fiziksel kalite unsurlarından biridir (Soylu 1998). Hektolitre ağırlığı çevre faktörleri yanı sıra çeşit özelliğine, tane özelliklerine (tekdüzelik, karın çukuru genişliği, endosperm yapısı) bağlı olarak da değişmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda hektolitre ağırlığının çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılığa (Genç vd., 1993) ve iklimdeki değişikliklere (Atlı vd. 1993) göre de değiştiği bildirilmiştir. Türköz ve Mut (2017) tarafından Konya koşullarında yürütülen çalışmada 20 makarnalık buğday genotipi kullanılmış ve hektolitre ağırlığının 73.7 kg/hL ile 77 kg/hL arasında değiştiği bildirilmiştir. Tekin (2023) tarafından Gaziantep ve Şanlıurfa koşullarında 19 makarnalık genotipi kullanılarak yürütülen çalışmada hektolitre ağırlığının 80.5 kg/hL ile 83.5 kg/hL arasında değiştiği saptanmıştır. Kendal vd (2012b)'nın yürüttüğü bir çalışmada ise deneme kullanılan 10 makarnalık buğday çeşidine ait hektolitre ağırlıklarının 75.8 kg/hL ile 79.2 kg/hL arasında değiştiği bildirilmiştir.

Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da hektolitre ağırlığı verilerinin 75.33-80.01 kg/hL (Demirkazık 2005), 69.9-75.5 kg/hL (Ev 2006), 78.77-81.66 kg/hL (Taghouti vd. 2010) 75.85-79.44 kg, (Akgün vd. 2011) ve 78.2-82.1 kg/hL (Kılıç 2014) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada bulunan sonuçların ortalaması Tekin (2023), Kendal vd. (2012b), Demirkazık (2005), Taghouti vd. (2010) ve Kılıç (2014) tarafından bildirilen sonuçlardan düşük; Türköz ve Mut (2017) ve Ev (2010) tarafından çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Genotiplerin başaklanma gün sayısı, bitki boyu, dane verimi, bin dane verimi ve hektolitreye ağırlığı özelliklerine ait temel tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları

Hat/Çeşit	BGS (gün)	BB (cm)	DV (kg/da)	BDA (g)	HA (kg/hL)
Hat1	190.0 ± 0.6d	81.7 ± 0.9h	751.0 ± 9.4a	45.5 ± 0.3cd	72.9 ± 0.2fg
Hat2	200.4 ± 0.4a	126.3 ± 0.9b	416.4 ± 4.1gh	48.3 ± 0.9ab	71.1 ± 0.1h
Hat3	201.1 ± 0.1a	133.3 ± 0.3a	385.9 ± 15.8h	45.8 ± 0.5c	74.1 ± 0.1de
Hat4	190.7 ± 0.7d	84.0 ± 1.2gh	644.8 ± 10.8b	43.0 ± 0.6ef	72.8 ± 0.1fg
Hat5	200.3 ± 0.3a	128.2 ± 1.2b	484.5 ± 8.6f	43.6 ± 0.9def	71.2 ± 0.2h
Hat6	194.3 ± 0.3c	85.1 ± 0.1efg	549.1 ± 11.1d	36.2 ± 1.0i	71.9 ± 0.2gh
Hat7	195.0 ± 0.0c	89.9 ± 1.1cd	426.8 ± 10.0g	50.1 ± 1.0a	74.2 ± 0.2cd
Hat8	196.9 ± 0.5b	132.1 ± 1.2a	399.0 ± 17.0gh	44.9 ± 1.1cde	71.5 ± 0.3h
Hat9	188.6 ± 0.7e	90.5 ± 0.8c	530.7 ± 12.0de	46.3 ± 0.8bc	73.0 ± 0.3ef
Ç1252	187.0 ± 0.0f	91.1 ± 0.6c	501.9 ± 5.3ef	36.7 ± 0.3i	71.2 ± 0.6h
Eminbey	187.2 ± 0.6ef	83.0 ± 1.0gh	488.4 ± 13.5f	40.2 ± 1.0h	71.1 ± 0.5h
Enduro	184.8 ± 0.3h	84.9 ± 1.4efg	590.8 ± 8.4c	42.5 ± 0.5fg	75.8 ± 0.4ab
Karam	185.1 ± 0.1gh	84.3 ± 1.2fgh	602.3 ± 7.5c	39.2 ± 0.3h	75.3 ± 0.4bc
Kızıltan91	186.4 ± 0.7fg	87.5 ± 0.9de	505.0 ± 10.6ef	40.6 ± 0.6gh	72.0 ± 0.0fgh
Leonardo	181.7 ± 0.9i	75.0 ± 1.0i	732.9 ± 5.1a	45.4 ± 0.5cd	74.3 ± 0.8cd
Ovidio	184.8 ± 0.2h	87.0 ± 1.5ef	641.9 ± 9.2b	44.9 ± 0.6cde	76.5 ± 0.3a
Genel ortalama	190.9 ± 0.9	96.5 ± 2.9	540.7 ± 16.0	43.3 ± 0.6	73.1 ± 0.3
Varyasyon katsayısı (%)	3.3	20.7	20.6	9.2	2.5
Pr>F	**	**	**	**	**
AÖF (0.05)	1.4	2.8	30.9	2.1	1.1
Hat ortalama	195.3 ± 0.9a	105.7 ± 4.3a	509.8 ± 23.1b	44.9 ± 0.8a	72.5 ± 0.2b
Standart çeşit ortalama	185.3 ± 0.4b	84.7 ± 1.1b	580.5 ± 18.7a	41.4 ± 0.7b	73.7 ± 0.5a
Pr>F	**	**	*	**	*

*p<0.05, **p<0.01, BGS: başaklanma gün sayısı, BB: bitki boyu, DV: dane verimi, BDA: bin dane ağırlığı, HA: hektolitreye ağırlığı

4.2.1.6. İrmik rengi

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin ırmik rengi (*b*) değeri için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Tüm genotiplerin ırmik rengi (*b*) değeri ortalaması 23.9 *b* ve varyasyon katsayısı %7.7 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda ırmik rengi (*b*) değeri bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.8 *b* olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). En düşük ırmik rengi (*b*) değerine sahip genotip 20.2 *b* değeri ile Hat6 da belirlenmişken en yüksek ırmik rengi (*b*) değeri sırasıyla Enduro, Karam ve Ovidio çeşitlerinde 26.9 *b*, 26.6 *b* ve 26.4 *b* olarak belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (23.1 *b*) ile standart çeşitler (24.9 *b*) arasında ırmik rengi bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha düşük ırmik değerine sahip olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.10).

Buğdayın un ve ırmik rengini etkileyen pigment maddeleri çeşitli bileşiklerden (ksantofiller, ksantofil esterleri, karotenler, flavonlardır) meydana gelmiştir (Kahveci ve Özkaya 1987). Karotenoidler sarı renkli pigment maddesi içerir ve makarna sanayicisi açısından kehribar sarısı renk ürün açısından değerli olduğundan makarnalık buğday ıslahında renk ölçülmesinde sarı renk değerini gösteren *b* değeri baz alınmalıdır. Buna ek olarak yapılan başka bir çalışmada Manthey (2001), durum buğdaylarında parlaklık (*L*) ve sarılık (*b*) değerini değerlendirmiş ve çalışma sonucunda *L* değerine genotip etkisinin %12.6, çevre etkisinin %67.9 ve diğer faktörlerin etkisinin %19.5, *b* değerine ise genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin %4.9 olduğunu, ayrıca bu sonuca göre *L* değerine çevrenin etkisi üstünlük gösterirken, *b* değerine genotipin etkisinin üstünlük gösterdiğini, ırmik renginin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini belirtmiştir.

Kendal vd (2012a), Diyarbakır koşullarında 12 farklı makarnalık buğday genotipi ile yürüttükleri çalışma sonucunda ırmik rengi *b* değerinin 18.7- 24.9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kendal vd (2012b) tarafından yapılan başka bir çalışmada yabancı ve yerli kaynaklı 10 çeşit belirlenmiş ve çalışma sonucunda ırmik rengi değerlerinin 20.6-24.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aydoğan vd. (2010) Konya koşullarında yürüttükleri çalışmada 13 genotip kullanarak verim ve kalite özelliklerini incelemiş ve çalışma sonucunda ırmik renginin 17.11-22.40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Türköz ve Mut (2017) Konya koşullarında 20 makarnalık buğday genotipi üzerinde yaptıkları çalışmada ırmik rengi değerlerinin 19.5-24.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Alkan (2022) tarafından yürütülen çalışmada ırmik rengi değerlerinin 14.88-24.19 arasında değiştiği saptamıştır. Tekin (2023) tarafından yürütülen çalışma sonucunda kullanılan genotiplere ait ırmik rengi değerlerinin 26.6-30.6 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmada kullandığımız 16 genotipe ait ortalama ırmik rengi değerleri Kendal vd (2012a, 2012b), Türköz ve Mut (2017) ve Alkan (2022) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumlu bulunurken; Tekin (2023) tarafından yapılan çalışma sonuçlarından daha düşük olarak ortaya çıkmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi *b* değerine genotipin etkisi oldukça yüksektir ve dolayısıyla genotipik çeşitlilikten dolayı diğer çalışmalar ile bu çalışmalardan elde edilen ırmik rengi değerlerinin farklı bulunması oldukça normaldir.

4.2.1.7. SDS sedimantasyon hacmi

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin SDS sedimantasyon hacmi (mL) için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Tüm genotiplerin SDS sedimantasyon hacmi (mL) ortalaması 16.6 mL ve varyasyon katsayısı %21.3 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda SDS sedimantasyon hacmi (mL) bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 2.4 mL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). En düşük SDS sedimantasyon hacmine sahip genotip 11.3 mL değeri ile Hat8 olarak belirlenmişken en yüksek SDS sedimantasyon hacmi değerleri sırasıyla Hat4, Hat5, Hat6, Hat7 ve Hat9 genotiplerinde belirlenmiş ve 19.7 mL, 21.7 mL, 21.3 mL, 20.3 mL ve 22 mL olarak hesaplanmıştır.

Ortalama olarak hatlar (17.7 mL) ile standart çeşitler (15.2 mL) arasında SDS sedimantasyon hacmi özelliği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek SDS sedimantasyon hacmine sahip olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.10).

Makarna ve bulgur sanayinin kalite talepleri birbirinden farklı olmakla birlikte (Dalçam 1993) yüksek protein ve SDS sedimantasyon değerine sahip çeşitler tercih edilmektedir. Ekmeklik buğdayların kalitesinin belirlenmesinde Zeleny sedimentasyon yöntemi kullanılırken makarnalık buğdayın kalitesinin belirlenmesinde SDS sedimentasyon analizi kullanılmaktadır (Çetiner vd. 2021). Daha önce makarnalık buğdayda SDS sedimentasyon değerlerinin belirlendiği çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Atlı vd. (1993) tarafından SDS değeri bakımından oluşan farklılıkların genotipe ve iklim faktörlerine bağlı olduğu ve ayrıca yetiştirme tekniği yanında süne ve kımıl zararına bağlı olarak da değişebileceği bildirilmiştir. Kendal vd (2012a) tarafından yürütülen çalışmada SDS değerinin 7.5 ile 14.1 mL arasında değiştiği, çalışmada kullanılan Rusya’dan getirilen çeşitlerin SDS değerlerinin yerel çeşitlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kendal vd (2012b) tarafından yürütülen bir diğer çalışmanın sonuçlarına görede SDS değerlerinin 7.6-12.9 mL arasında değiştiği bildirilmiştir. Karaman vd. (2023)’nin Diyarbakır koşullarında 25 genotiple yürüttüğü çalışma sonucunda SDS değerlerinin 9.58-25.08 mL arasında değiştiği ve kışlık makarnalık buğdayların yazlık genotiplere göre 0.92 mL daha düşük sonuç verdiği bildirilmiştir. Aydoğan vd. (2010) tarafından yürütülen çalışmada ortalama SDS değerlerinin 5.93-7.93 mL arasında değiştiği saptanmıştır. Tekin (2023)’in 2020-2021 ve 2021-2022 yıllarında Şanlıurfa ve Gaziantep koşullarında yürüttüğü çalışmada SDS değerlerinin 20.8-28.3 mL arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışma bulunan SDS değerleri Kendal vd (2012a, 2012b) ve Aydoğan vd. (2010)’nin çalışma sonuçlarına göre yüksek, Tekin (2023) tarafından yürütülen çalışma sonucuna göre düşük bulunmuştur.

4.2.1.8. Protein oranı

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin protein oranı (%) için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Tüm genotiplerin protein oranı (%) ortalaması %12.5 ve varyasyon katsayısı %9.9 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda protein oranı (%) bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri %0.9 olarak hesaplanmıştır (Çizelge

4.11). En düşük protein oranına sahip genotip Hat6 da %10.5 olarak belirlenmişken en yüksek protein oranı %15 ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (%11.9) ile standart çeşitler (%13.3) arasında protein oranı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha düşük protein oranına sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.10).

Protein, makarnalık buğdayda kalite belirlemede kullanılan kriterlerin başında gelir ve özellikle camsılık üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Porceddu vd. 1973, Atlı vd. 1993). Kasal (2024) tarafından yürütülen çalışma sonuçlarına göre danedeki protein içeriğinin ortalama değerleri %13.62 ile %14.26 arasında olduğu belirlenmiş olup, çalışmada kullanılan beş çeşit arasında en yüksek dane protein oranına sahip çeşit 14.26'lık oran ile Çeşit 1252 çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir. Tekin (2023) tarafından yürütülen çalışma sonuçlarına göre araştırmada kullanılan hatların ortalama değeri %13.3, çeşitlerin ise %13.1 olduğu; çalışmada kullanılan bütün genotiplerin protein değerlerinin %12.2-%14.2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Türköz ve Mut (2017) 20 makarnalık buğday genotipine ait protein oranlarını değerlendirmiş ve bu oranın %11.0- %14.2 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Alkan (2022) 60 adet yerel karakılçık makarnalık buğday kullandığı denemede genotiplere ait protein oranlarının %15- %21 arasında değiştiği bildirilmiştir. Aydoğan vd (2010) 13 genotipe ait protein oranlarının %14.51- %16.21 değiştiğini bildirmiştir. Kendal vd (2012a) makarnalık buğday genotiplerine ait protein oranlarının %10.1- %11.4 arasında değiştiğini saptamışlardır. Karaman vd (2023) 25 makarnalık buğday genotipine ait protein oranlarının %12.72- %17.21 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen protein oranlarına ait veriler Tekin (2023) ve Türköz ve Mut (2017) ile uyumlu bulunurken, Kasal (2024) ve Alkan (2022)'in çalışma sonuçlarından düşük, Kendal vd (2012) çalışma sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu da hem yetiştirme koşulları hem genotipin protein oranı (Köksel vd. 2020) üzerindeki etkisini ortaya koyan bir bulgudur.

4.2.1.9. Yaş gluten oranı

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin yaş gluten oranı (%) için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.11'de verilmiştir. Tüm genotiplerin yaş gluten oranı (%) ortalaması %22.6 ve varyasyon katsayısı %18.9 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda yaş gluten oranı (%) bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri %2.6 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). En düşük yaş gluten oranı Kızıltan91 çeşidinde %15.3 olarak belirlenmişken en yüksek yaş gluten oranı %29.5 ve %30.4 ile Hat7 ve Hat9 genotiplerinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (% 24.0) ile standart çeşitler (%20.9) arasında yaş gluten oranı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek yaş gluten oranına sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.10).

Yapılan çalışmalarda yaş gluten oranının makarnanın pişme kalitesi ile arasında bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (Quick ve Donnelly 1980). Bu nedenle yaş gluten

miktarının yüksek olması makarnalık buğday çeşitlerinde arzu edilmektedir. Buna ek olarak yaş glüten değerinin genotiplerin genetik yapısı ve çevresel şartlara göre farklılık gösterdiğini araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Atlı 1999).

Makarnalık buğdayda yaş gluten oranını belirlemek üzere yürütölen bazı çalışmalara ait sonuçlar özet olarak belirtilmiştir. Yıldırım (2023) tarafından 7 makarnalık buğday çeşidi sulu ve kuru şartlar altında denemeye alınmış, her iki gruba ait ortalama verilerin %33.85 olduğu bildirilmiştir. Kendal (2013) 10 adet makarnalık buğday çeşidi kullanarak yürüttüğü çalışmada yaş gluten oranının % 23.0-32.3 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Polat (2017), şanlıurfa’da 25 makarnalık buğday genotipi ile yürüttüğü çalışmada yaş gluten oranının %17.0-40.5 arasında değiştiğini bulmuştur. Akkaya (2019), 25 makarnalık buğday çeşidi kullanarak yürüttüğü denemede çeşitlere ait yaş gluten ortalamalarının % 35.65-44.05 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Tekin (2023) tarafından yürütölen çalışmada kullanılan 19 makarnalık buğday genotipine ait yaş gluten oranları %37.7-%44.5 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen yaş gluten oranı değerleri Kendal (2013) ve Polat (2017) tarafından bildirilen değerlerle uyum gösterirken; Yıldırım (2023), Akkaya (2019) ve Tekin (2023) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

4.2.1.10. Gluten indeksi

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin gluten indeksi (%) için temel tanımlayıcı istatistikler izelge 4.11’de verilmiştir. Töml genotiplerin gluten indeksi (%) ortalaması %65.3 ve varyasyon katsayısı %21.8 olarak hesaplanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda gluten indeksi (%) bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri %7.2 olarak hesaplanmıştır (izelge 4.11). En düşük gluten indeksine sahip genotipler sırasıyla %49.7, %51, %49.7 ve %51.8 olarak Hat2, Hat5, Hat8 ve Kızıltan91 genotiplerinde belirlenirken en yüksek gluten indeksi sırasıyla %84.7, %83.3, %84 ve %84.3 olarak Hat3, Hat6, Eminbey ve Leonardo genotiplerinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Genotiplerin irmik rengi, sedimantasyon hacmi, protein oranı, yaş gluten oranı, gluten indeksi ve özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları

Hat/Çeşit	İrmik rengi (b) değeri	SDS sedimantasyon hacmi (mL)	Protein oranı (%)	Yaş gluten oranı (%)	Gluten indeksi (%)
Hat1	24.1 ± 0.1cd	16.0 ± 0.0bc	13.0 ± 0.3bc	16.5 ± 0.3hı	44.9 ± 2.9g
Hat2	23.0 ± 0.1ef	12.3 ± 0.7ef	11.4 ± 0.5de	22.5 ± 0.3cde	49.7 ± 0.3fg
Hat3	24.6 ± 0.3bc	14.7 ± 0.7be	13.0 ± 0.4bc	25.1 ± 0.1bc	84.7 ± 1.3a
Hat4	21.5 ± 0.8h	19.7 ± 0.9a	10.8 ± 0.2ef	24.3 ± 0.2bc	70.5 ± 0.5bc
Hat5	23.8 ± 0.3cde	21.7 ± 0.9a	11.5 ± 0.1de	19.3 ± 3.3fg	51.0 ± 0.11fg
Hat6	20.2 ± 0.2ı	21.3 ± 0.7a	10.5 ± 0.5f	25.1 ± 0.1bc	83.3 ± 1.3a
Hat7	23.7 ± 0.3de	20.3 ± 0.3a	11.7 ± 0.1de	29.5 ± 0.6a	65.0 ± 1.0cd
Hat8	24.1 ± 0.1cd	11.3 ± 0.7f	12.0 ± 0.1d	22.8 ± 0.2cd	49.7 ± 0.3fg
Hat9	22.7 ± 0.4fg	22.0 ± 1.2a	13.1 ± 0.2bc	30.4 ± 0.7a	55.0 ± 0.0ef
Ç1252	21.9 ± 0.2gh	14.7 ± 0.7be	12.0 ± 0.3d	22.9 ± 0.6bcd	73.7 ± 9.2b
Eminbey	24.0 ± 0.0cd	16.2 ± 1.0bc	13.4 ± 0.3b	25.5 ± 0.3b	84.0 ± 0.0a
Enduro	26.9 ± 0.4a	15.3 ± 1.4bcd	12.3 ± 0.1cd	18.5 ± 0.3gh	61.0 ± 1.0de
Karam	26.6 ± 0.0a	14.0 ± 0.0cde	13.8 ± 0.4b	21.3 ± 0.7def	71.3 ± 0.7bc
Kızıltan91	25.1 ± 0.2b	13.3 ± 0.8def	15.0 ± 0.2a	15.3 ± 0.4ı	51.8 ± 1.2fg
Leonardo	23.6 ± 0.3de	16.6 ± 0.7b	13.1 ± 0.5bc	22.8 ± 0.2cd	84.3 ± 0.7a
Ovidio	26.4 ± 0.3a	16.7 ± 1.3b	13.2 ± 0.2bc	20.0 ± 0.0efg	64.5 ± 1.0cd
Genel ortalama	23.9 ± 0.3	16.6 ± 0.5	12.5 ± 0.2	22.6 ± 0.6	65.3 ± 2.1
Varyasyon katsayısı (%)	7.7	21.3	9.9	18.9	21.8
Pr > F	**	**	**	**	**
AÖF (0.05)	0.8	2.4	0.9	2.6	7.2
Hat ortalama	23.1 ± 0.3b	17.7 ± 0.8a	11.9 ± 0.2b	24.0 ± 0.9a	61.5 ± 2.8b
Standart çeşit ortalama	24.9 ± 0.4a	15.2 ± 0.4b	13.3 ± 0.2a	20.9 ± 0.7b	70.1 ± 2.7a
Pr>F	**	*	**	*	*

Ortalama olarak hatlar (%61.5) ile standart çeşitler (%70.1) arasında gluten indeksi bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) seviyede çeşitlerden daha düşük gluten indeksine sahip olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.10).

Gluten indeksi un ve buğdayın gluten kalitesini ölçmede yaş gluten miktarından daha etkili bir yöntemdir ve farinograf, ekstensograf ve sedimentasyon hacmi değerleri ile güçlü bir pozitif ilişki içindedir. Buğday ürünlerinin kalite özelliklerini değerlendirirken gluten indeks değeri daha kapsamlı sonuçlar gösterir (Deng vd. 2005). Makarna sanayi kaliteli üretim yapabilmek için gluten miktarı (%) ve gluten indeks değeri (%) yüksek olan makarnalık buğdayı hammadde olarak talep etmektedirler. Bu nedenle makarnalık buğday ıslah çalışmalarında protein kalitesinin belirlenmesinde gluten indeks değeri önemli bir parametre olup yüksek olması istenir. Islah çalışmalarında kullanılacak genetik materyallerin kalite özellikleri değerlendirilirken gluten miktarı ve özellikle gluten indeks değeri standart çeşidine yakın ve daha yüksek değerlere sahip hatlar seçilerek bir üst ıslah kademelerine alınmalıdır (Pehlivan ve Ünver İkincikarakaya 2017). Son yıllarda ülkemizde ıslahçılar bu nedenle gluten indeksi bakımından oldukça sıkı seçim yapmaktadırlar (Tekin, 2021).

Gluten indeks değeri makarnalık buğdaylarda ekmeklik buğdaylara göre daha düşük çıkmaktadır. Gluten miktarı az ve kalitesi zayıf olan buğdaylar aynı şekilde düşük gluten indeks değeri vermektedir. Gluten indeksinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda ekmeklik ve makarnalık buğday genotipleri denemelere alınmış ve çalışma sonuçları yayımlanmıştır. Barut (2024) 5 adet ekmeklik, 5 adet makarnalık buğday çeşidi ve bunlara ek olarak 9 farklı buğday genotipi kullanmış ve bu 19 genotipe ait gluten indeksi ortalama değerlerinin %18.0- 54.30 arasında değiştiğini bildirmiştir. Şanal (2022) kükürt uygulaması yaptığı 4 makarnalık buğday çeşidinde (Eminbey, Kızıltan91, Mirzabey2000, Ç1252) deneme sonrası gluten indeks değerlerine ait yıllar ortalaması değerlerinin %30.902- 41.223 arasında değiştiğini en yüksek değer her iki yılda da Kızıltan91 çeşidinden elde edildiğini vurgulamıştır. Tekin (2023) yürüttüğü çalışmada denemede kullandığı 19 makarnalık buğday genotipine ait gluten indeksi ortalamaları %85.3-98.1 arasında değişmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz veriler Tekin (2023) ait çalışma verilerinden düşük bulunurken, Barut (2024) ve Şanal (2022)'ın yaptığı çalışma sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu da genotiplerin gluten indeksi bakımından ne denli yüksek çeşitliliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2.2. Mineral madde içeriğinin belirlenmesi

Mineral maddeler insan vücudu için çok miktarda gerekli olanlar makro mineraller (kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, klor, magnezyum ve kükürt), az miktarda gerekli olanlar ise mikro mineraller (demir, iyot, bakır, mangan, çinko, kobalt, molibden, selenyum) olarak sınıflandırılır (Topçu vd. 2014). Mineral maddelerin buğday danesi içerisindeki dağılımı farklılık gösterir ve miktarı endospermin dışına doğru gidildikçe artmaktadır (Ekinci ve Ünal 2002). Mineral madde içeriğinin kalıtsal ve çevresel şartlara göre değiştiği bilinmekte ve mineral madde içeriğine etki eden başlıca faktörler çeşit, genotip, çevre, toprak özellikleri, kültürel işlemler ve iklim olarak sıralanmaktadır (Anglani 1998). Hussain vd. (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada 321 kışlık buğday genotipinin B, Cu, Fe, Se, Mg, Zn, Ca, Mn, Mo, P, S, K içeriği belirlenmiş ve eski ve ilkel çeşitlerin modern buğdaylara nazaran daha fazla mineral

madde varlığına sahip olduğu, ekim yapılan yerlerin mineral madde miktarı üzerinde önemli bir etkisi olduğu bildirmişlerdir.

İnsan vücudunda yaklaşık %6 oranında mineral madde bulunur ve metabolizmadaki işlevleri için vücudumuzun yirmiden fazla mineral maddeye ihtiyaç duyar (Kurt 2018; TÜBER 2022). Mineraller, bağışıklık sisteminin optimum işleyişinde önem taşır (Weyh vd. 2022). Mineraller iskelet ve yumuşak dokuları içeren yapısal işlevlerden ve kanın pıhtılaşması, oksijen taşınması ve enzimatik aktivite gibi düzenleyici işlevlerde görev alır (Kılınç 2024). Bu minerallerden en önemlileri demir, çinko, potasyum, fosfor, magnezyum, kalsiyum, selenyum, bakır ve mangandır ve herhangi birinin eksikliğinde öğrenme bozukluklarına, hastalık riskinin ve ölümlerin artmasına ve yüksek sağlık giderlerinin oluşmasına neden olmaktadır (Kurt 2018).

4.2.2.1. Fosfor içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin fosfor içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Tüm genotiplerin fosfor içeriği ortalaması 4540.9 mg/kg ve varyasyon katsayısı %3.0 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda fosfor içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 50.5 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). En düşük fosfor içeriğine sahip genotip 4323.1 mg/kg ile Karam çeşidinde belirlenirken en yüksek fosfor içeriği 4758.9 mg/kg ile Hat7 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (4574.9 mg/kg) ile standart çeşitler (4497.3 mg/kg) arasında fosfor içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.12).

Hussain vd (2010) tarafından yapılan araştırmada genotiplere ait fosfor içeriğinin 4020- 4540 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları Hussain vd. (2010) tarafından bildirilen sonuçlarla uyum sağlamaktadır.

4.2.2.2. Potasyum içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin potasyum içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Tüm genotiplerin potasyum içeriği ortalaması 4775.9 mg/kg ve varyasyon katsayısı %1.6 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda potasyum içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 96.4 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). En düşük potasyum içeriğine sahip genotip 4689 mg/kg ile Hat1 genotipinde belirlenirken en yüksek potasyum içeriği 4863.2 mg/kg ile Hat9 da belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (4799.8 mg/kg) ile standart çeşitler (4745.3) arasında potasyum içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksek olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek potasyum içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.12).

Hussain vd. (2010) tarafından yürütülen araştırmada 312 buğday genotipinde mineral madde içeriklerine bakılmış, çalışmada genotiplere ait potasyum içeriklerinin 3980- 4670 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmaya ait sonuçlar Hussain vd. (2010) sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur.

4.2.2.3. Kalsiyum içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin kalsiyum içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Tüm genotiplerin kalsiyum içeriği ortalaması 363.5 mg/kg ve varyasyon katsayısı %3 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda kalsiyum içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 3.9 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). En düşük kalsiyum içeriğine sahip genotip 346.3 mg/kg ile Hat4 te belirlenirken en yüksek kalsiyum içeriği 380.7 mg/kg ile Hat2 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (364.6 mg/kg) ile standart çeşitler (362.0 mg/kg) arasında kalsiyum içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.12).

Vücudun iskelet ve kas yapısında yer alan minerallerden bazıları fosfor, kalsiyum ve magnezyumdur. Kalsiyum, çok sayıda yaşamsal işlevde rol oynayan ve insan vücudundaki en çok bulunan mineraldir (Cormick ve Belizan 2019). Kalsiyum toplam vücut ağırlığının %1,5 ile %2'sini oluşturur. İnsan vücudunda bulunan kalsiyumun %99'undan fazlası kemiklerde bulunur ve kemiklere güç sağlar (Kılınç 2024). Kalsiyum, vücutta temel işlevlerde önemli bir rol oynar. Günlük beslenmede kalsiyum ihtiyacının giderilmesi gerekir (Weaver ve Peacock 2019; TÜBER 2022). Hızla büyüyen çocuklarda kalsiyum eksikliği raşitizme sebep olmaktadır. Ayrıca kalsiyum eksikliği ile böbrek taşı ve kolon kanseri riskinin artmasının arasında ilişkili olduğu bilinmektedir (Weaver ve Peacock 2019).

Alkan (2022) tarafından yürütülen araştırmada genotiplerin kalsiyum içeriği ortalamasının 7.9- 484.7 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiş, genotipler arası oluşan yüksek farklılığa sebep olarak yerel çeşitlerdeki varyasyonun olabileceği savunulmuştur. Hussain vd. (2010) tarafından yürütülen çalışma sonucunda da genotiplerin kalsiyum içeriklerinin 383-388 mg/kg arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bu çalışma sonuçları aktarılan her iki çalışma ile de uyumluluk göstermiştir.

4.2.2.4. Magnezyum içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin magnezyum içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Tüm genotiplerin magnezyum içeriği ortalaması 1616.1 mg/kg ve varyasyon katsayısı %2.1 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda magnezyum içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 20.6 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.12). En düşük magnezyum içeriğine sahip genotipler 1564.5 mg/kg ve 1571.4 mg/kg ve ile Ç1252 ve Leonardo çeşitlerinde belirlenirken en yüksek magnezyum içeriği 1667.8 mg/kg ile Hat8 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (1640.2 mg/kg) ile standart çeşitler (1585.2 mg/kg) arasında magnezyum içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek magnezyum içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.12).

Magnezyum canlı hücrelerdeki en bol bulunan minerallerdendir ve çok sayıda önemli görevi vardır. Magnezyumun öncelikli görevi öncelikle proteinler, nükleik asitler ve nükleotidler gibi organik maddelere bağlanmaktır. Enzimlerin aktivasyonunda, zar fonksiyonunda ve hücre içi sinyallemede önemli bir role sahiptir ve birçok enzim için önemli bir yardımcı faktördür. RNA ve DNA'nın sentezi ve replikasyonunda, ayrıca enzim ve hormonların salgılanmasında rol oynamaktadır (Weyh vd. 2022). Doğal magnezyum kaynakları meyve ve sebzeler, kuruyemişler, tohumlar ve tam tahıl ürünleridir. Weyh vd. (2022) magnezyumun çözünürlüğü yüksek bir mineral olduğunu ve pişirme işlemleri sırasında kayıplar meydana gelebileceğini ve sindirilen magnezyumun yalnızca %30-40'ının bağırsaklardan emildiği bildirmişlerdir.

Hussain vd (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada 321 kışlık ve yazlık buğday genotipi araştırma konusu olmuş ve çalışmada genotiplere ait magnezyum 1190-1330 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Çin'de Zhang vd. (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada kullanılan 265 genotipe ait magnezyum içeriği ortalama değeri olarak 1519 mg/kg belirlenmiştir. Alkan (2022) tarafından yürütülen bir çalışmada genotiplere ait magnezyum içeriği değerlerinin 332.0-1642 mg/kg arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz veriler belirtilen çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

Çizelge 4.12. Genotiplerin makro element içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları

Hat/Çeşit	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
Hat1	4555.5 ± 25.0gh	4689.0 ± 22.0h	371.5 ± 1.2de	1626.4 ± 2.2ef
Hat2	4700.8 ± 33.1bc	4851.1 ± 37.1ab	380.7 ± 0.3a	1640.2 ± 3.6cde
Hat3	4613.6 ± 21.8ef	4793.1 ± 18.0ag	350.9 ± 3.6mn	1647.1 ± 5.0bcd
Hat4	4468.2 ± 2.2jk	4816.3 ± 24.4ae	346.3 ± 3.0o	1660.9 ± 6.4ab
Hat5	4381.2 ± 20.7mn	4827.9 ± 30.7ad	364.6 ± 0.1gh	1612.7 ± 7.5fgh
Hat6	4439.3 ± 17.9kl	4770.2 ± 42.4ah	373.8 ± 1.0cd	1633.4 ± 8.8de
Hat7	4758.9 ± 29.8a	4805.1 ± 48.6af	369.2 ± 0.2ef	1619.6 ± 10.0efg
Hat8	4729.7 ± 15.2ab	4782.1 ± 54.1ah	376.1 ± 0.5bc	1667.8 ± 11.6a
Hat9	4526.4 ± 17.9hı	4863.2 ± 60.8a	348.6 ± 2.2no	1654.0 ± 12.7abc
Ç1252	4410.2 ± 11.6lm	4700.5 ± 1.7gh	357.8 ± 1.9jk	1564.5 ± 6.2k
Eminbey	4584.4 ± 4.5fg	4840.2 ± 66.2abc	366.9 ± 1.5fg	1598.9 ± 0.6hıj
Enduro	4642.5 ± 8.0de	4746.7 ± 5.0ch	378.4 ± 0.7ab	1578.3 ± 9.3jk
Karam	4323.1 ± 14.4o	4758.3 ± 8.4bh	360.1 ± 2.5ij	1585.2 ± 4.8jk
Kızıltan91	4352.1 ± 5.2no	4735.3 ± 29.4dh	355.5 ± 3.5kl	1605.8 ± 3.4ghı
Leonardo	4497.3 ± 8.6ij	4723.6 ± 15.2eh	353.2 ± 2.7lm	1571.4 ± 1.9k
Ovidio	4671.6 ± 11.5cd	4712.3 ± 36.4fgh	362.3 ± 0.4hı	1592.1 ± 7.8ij
Genel ortalama	4540.9 ± 19.9	4775.9 ± 10.9	363.5 ± 1.6	1616.1 ± 4.9
Varyasyon katsayısı (%)	3.0	1.6	3.0	2.1
Pr > F	**	**	**	**
AÖF (0.05)	50.5	96.4	3.9	20.6
Hat ortalama	4574.9 ± 25.7	4799.8 ± 14.7a	364.6 ± 2.4	1640.2 ± 4.2a
Standart çeşit ortalama	4497.3 ± 29.2	4745.3 ± 13.8b	362.0 ± 1.9	1585.2 ± 3.6b
Pr > F	öd	*	öd	**

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.2.2.5. Bakır içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin bakır içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler istatistiki tanımlayıcıları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Tüm genotiplerin bakır içeriği ortalaması 5.8 mg/kg ve varyasyon katsayısı %4.1 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda bakır içeriği (mg/kg) bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri %0.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük bakır içeriğine sahip genotip 5.4 mg/kg ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenirken en yüksek bakır içeriği 6.2 mg/kg ile Hat4 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (5.8 mg/kg) ile standart çeşitler (5.8 mg/kg) arasında bakır içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.13).

İnsanlar için günlük beslenmelerinde almaları gereken bakır miktarının 2.5 mg olduğu tahmin edilmektedir. Tahıllarda bakır içeriğinin yetiştirildikleri bölgeye göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (Burch vd. 1975). Zhang vd. (2010) tarafından yürütülen bir araştırmada denemeye konu olan 265 buğday genotipine ait ortalama bakır içeriği değerinin 7.39 mg/kg olduğu bildirilmiştir. Hussain vd. (2010)’nin yaptıkları araştırma sonucuna göre genotiplere ait bakır değerlerinin 4.49- 5.75 mg/kg arasında değiştiği sonucuna varılmıştır. Alkan (2022) tarafından yürütülen çalışma sonucunda genotiplere ait 0.3- 22.7 mg/kg arasında değiştiği raporlanmıştır. Bu çalışma sonucuna ait bakır içeriği değerleri anılan önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

4.2.2.6. Demir içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin demir içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13’de verilmiştir. Tüm genotiplerin demir içeriği ortalaması 36.2 mg/kg ve varyasyon katsayısı %5.7 olarak hesaplanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda demir içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.9 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük demir içeriğine sahip genotip 33 mg/kg ile Hat7 de belirlenirken en yüksek demir içeriği 39.4 mg/kg ile Hat3 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (36.7 mg/kg) ile standart çeşitler (35.6 mg/kg) arasında demir içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.13).

Demir minerali bağışıklık sisteminin gelişimi ve işleyişinin yanı sıra kırmızı kan hücresi üretiminde ve hücrel enerji metabolizması gibi süreçlerde önemli bir rol oynar ve dolayısıyla insan metabolizmasında yaşamsal bir önem taşır. Demir eksikliğinde kansızlık, yorgunluk, öğrenme güçlüğü ve yara iyileşmesinde gecikme görülür (İnce ve Çağındı 2021). Ciddi bir beslenme sorunu olan demir eksikliği kansızlığa (anemi) neden olmakta ve dünya nüfusunun yaklaşık %25’ini etkileyen önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Bu sebeple günlük beslenmemizde demir içeriği bakımından yüksek besinlerin tüketilmesi çok önemlidir.

İnce ve Çağındı (2021) demirin hem demir ve hem olmayan demir olmak üzere iki formunun bulunduğunu, hayvansal gıdalarda bulunan demirin (et, tavuk, yumurta, balık, sakatatlar) hem demir, bitkisel kaynaklarda (kuru baklagil, kuruyemişler, yeşil yapraklı sebzeler, tahıllar) bulunan demirin ise hem olmayan demir olduğu bildirmişlerdir.

Hussain vd. (2010) tarafından yapılan çalışma sonuçlarında genotiplere ait demir içeriğinin 32.2-33.3 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir. Şanal (2022) tarafından yürütülen araştırma sonuçlarına genotiplere ait yıllar ortalamasında demir içeriğinin 34.84- 38.84 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Alkan (2022)'ın yürüttüğü araştırma sonucunda karakılçık genotiplerine ait demir içeriğinin 27.3- 93.9 mg/kg arasında değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz demir içeriğine dair veriler Hussain vd. (2010) tarafından yapılan çalışma sonuçlarından yüksek, Şanal (2022) ve Alkan (2022)'un araştırma sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur.

4.2.2.7. Mangan içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin mangan içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13'de verilmiştir. Tüm genotiplerin mangan içeriği ortalaması 33.1 mg/kg ve varyasyon katsayısı %4.0 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda mangan içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 1.3 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük mangan içeriğine sahip genotip 31 mg/kg ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenirken en yüksek mangan içeriği 34.7 mg/kg ile Hat9 da belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (33.6 mg/kg) ile standart çeşitler (32.3 mg/kg) arasında mangan içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek mangan içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.13).

Son dönemlerde popülerliği artan farklı diyet yöntemlerinden elde edilen verilere göre insan beslenmesinde mangan kaynağı olarak tahılların önemli bir yeri olduğu ortaya konmuştur (Alkan 2022). Hussain vd. (2010) tarafından yürütülen çalışma sonucunda genotiplerin mangan içeriğinin 17.7- 23.3 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Zhang vd. (2010)'nin yapmış oldukları çalışmada genotiplere ait ortalama mangan içeriğinin 48.8 mg/kg olarak belirlendiği raporlanmıştır. Alkan (2022) yürütmüş olduğu çalışmada karakılçık genotiplerinde mangan içeriğinin 31.4- 87.7 mg/kg arasında değiştiği bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen mangan içeriği değerlerinin Alkan (2022)'ın yürütmüş olduğu çalışmayla uyumlu olduğu, Hussain vd. (2010) ve Zhang vd. (2010) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıyla farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.2.8. Çinko içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin çinko içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13'de verilmiştir. Tüm genotiplerin çinko içeriği ortalaması 44.3 mg/kg ve varyasyon katsayısı %5 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda çinko içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$)

fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.7 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük çinko içeriğine sahip genotip 40.8 mg/kg ile Hat2 de belirlenirken en yüksek çinko içeriği 47.8 mg/kg ile Ovidio çeşidinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (43.0 mg/kg) ile standart çeşitler (45.9 mg/kg) arasında çinko içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha düşük çinko içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.13).

Bağışıklık sistemi üzerine koruyucu etkisi bulunan çinko, çeşitli biyokimyasal süreçlerde temel rol oynar ve koenzim veya düzenleyici olarak 300'den fazla enzimin işleyişinde yer alır. DNA sentezi, protein sentezi, hücre bölünmesi ve gen ifadesi gibi önemli işlevlere katılır. Antioksidan savunma mekanizmalarında, bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde, yara iyileşmesinde, büyüme ve gelişmede rol oynar (Rink ve Haase 2007). Yetişkin bir insanda toplam çinko içeriği yaklaşık 2-3 g'dır ve bunun %85'i kaslar ve kemikler boyunca dağılmıştır. Bağışıklık sisteminde önemli rol oynayan çinkonun eksikliği ciddi sağlık sorunlara yol açabilmektedir. Çinko beslenmesinden etkilenen kritik işlevler arasında hamilelik sonucu, fiziksel büyüme, enfeksiyona duyarlılık ve nörodavranışsal gelişim yer almaktadır (Brown vd. 2001).

Yürütülen bir çalışmada karakılçık genotiplerinde çinko içeriğine ait verilerin 22.3-200.4 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Alkan 2022). Şanal (2022) tarafından yapılan çalışmada çinko içeriğine ait yıllar ortalamasının 17.532-19.880 mg/kg arasında değiştiği raporlanmıştır. Hussain vd. (2010) tarafından yürütülen çalışma sonucunda genotiplere ait çinko içeriği değerlerinin 36.2- 45.6 mg/kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen çinko içeriğine ait veriler Hussain vd. (2010) ve Alkan (2022) tarafından yapılan çalışmalarla uyumlu, Şanal (2022)'ın yaptığı araştırma sonuçlarından yüksek bulunmuştur.

4.2.2.9. Sodyum içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin sodyum içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13'de verilmiştir. Tüm genotiplerin sodyum içeriği ortalaması 19.2 mg/kg ve varyasyon katsayısı %5.6 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda sodyum içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.1 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük sodyum içeriğine sahip genotip 17.1 mg/kg ile Enduro çeşidinde belirlenirken en yüksek sodyum içeriği 20.9 mg/kg ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (19.8 mg/kg) ile standart çeşitler (18.5 mg/kg) arasında sodyum içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek sodyum içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur. (Çizelge 4.13).

4.2.2.10. Selenyum içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin selenyum içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.13’de verilmiştir. Tüm genotiplerin selenyum içeriği ortalaması 904.8 µg/kg ve varyasyon katsayısı %2.4 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda selenyum içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 14.6 µg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.13). En düşük selenyum içeriğine sahip genotip 873.2 µg/kg ile Ç1252 çeşidinde belirlenirken en yüksek selenyum içeriği 936.4 µg/kg ile Hat8 genotipinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (919.5 µg/kg) ile standart çeşitler (885.8 µg/kg) arasında selenyum içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını saptamak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek selenyum içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.13).

Selenyum, antioksidanlar arasında önemli bir yere sahiptir, insanlarda ve hayvanlarda homeostazı koruyan, etkilerini esas olarak selenosistein amino asidi olarak selenoproteinlere dahil edilmesi yoluyla gösteren önemli bir mikro elementtir. Toplam vücut selenyumunun %50’si iskelet kasında bulunur. Selenyum bağışıklık sistemini destekler. Günlük selenyum ihtiyacı 55 mikrogramdır ve <19 µg/ günlük selenyum alımında eksiklik oluşur ve bu durum bağışıklık fonksiyonunun azalmasına, kardiyomiyopatiye, iskelet kası miyopatisine, osteoartropatiye, bazı kanserlere ve viral hastalıklara yol açabilmektedir (Weyh vd. 2022). Tekin vd. (2018) 49 gernik buğdayı hattı, 36 siyez buğdayı hattı ve 3 makarnalık buğday çeşidinin Se içeriklerini karşılaştırmışlar ve makarnalık buğdayların 0.08 mg/kg ortalama ile siyez ve gernik buğdaylarından daha yüksek Se içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada testlenen köy çeşitlerinin Se içeriği ile Tekin vd. (2018)’in sonuçları yüksek oranda uyumludur.

Çizelge 4.13. Genotiplerin mikro element içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları

Hat/Çeşit	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Na (mg/kg)	Se (µg/kg)
Hat1	5.9 ± 0.1def	34.7 ± 0.2jkl	33.1 ± 1.0bf	41.3 ± 0.1no	19.5 ± 0.0h	911.1 ± 3.0dg
Hat2	5.8 ± 0.0efg	38.1 ± 0.3bcd	33.9 ± 0.8ab	40.8 ± 0.0o	19.8 ± 0.0f	919.5 ± 4.0be
Hat3	5.8 ± 0.1fgh	39.4 ± 0.6a	32.9 ± 0.8bf	44.1 ± 0.4h ₁	20.0 ± 0.0e	923.7 ± 5.0ad
Hat4	6.2 ± 0.1a	36.4 ± 0.5fgh	33.2 ± 0.5bf	45.5 ± 0.5ef	20.4 ± 0.0c	932.1 ± 6.0ab
Hat5	6.0 ± 0.0cde	38.6 ± 0.7abc	33.5 ± 0.6ae	44.6 ± 0.6gh	19.1 ± 0.0j	902.7 ± 6.8fi
Hat6	5.7 ± 0.1gh ₁	35.1 ± 0.1ijk	33.6 ± 0.7ad	43.2 ± 0.2jk	19.6 ± 0.0g	915.3 ± 7.9cf
Hat7	6.1 ± 0.1abc	33.0 ± 0.2n	34.1 ± 1.1ab	41.8 ± 0.1mn	19.3 ± 0.0i	906.9 ± 8.9eh
Hat8	5.6 ± 0.0ijk	39.0 ± 0.4ab	33.8 ± 1.2abc	42.7 ± 0.1kl	20.6 ± 0.0b	936.4 ± 10.2a
Hat9	5.5 ± 0.0lm	36.0 ± 0.4gh ₁	34.7 ± 0.4a	43.6 ± 0.1ij	20.2 ± 0.0d	928.0 ± 11.1abc
Ç1252	5.5 ± 0.0kl	33.9 ± 0.3lmn	32.4 ± 0.1def	46.4 ± 0.4cd	17.7 ± 0.1o	873.2 ± 2.6m
Eminbey	6.0 ± 0.1bcd	37.3 ± 0.5def	32.2 ± 0.2efg	42.2 ± 0.0lm	18.7 ± 0.0k	894.2 ± 1.0hk
Enduro	6.1 ± 0.1ab	36.9 ± 0.2efg	33.4 ± 0.9af	47.3 ± 0.4ab	17.1 ± 0.1p	881.6 ± 4.5klm
Karam	5.6 ± 0.0jkl	34.3 ± 0.1klm	32.5 ± 0.1cf	45.0 ± 0.3fg	18.3 ± 0.1m	885.8 ± 1.8jm
Kızıltan91	5.4 ± 0.0m	35.6 ± 0.0hij	31.0 ± 0.0g	46.9 ± 0.7bc	20.9 ± 0.1a	898.4 ± 0.9gj
Leonardo	5.7 ± 0.0hij	33.4 ± 0.0mn	32.8 ± 0.2bf	45.9 ± 0.3de	17.9 ± 0.1n	877.4 ± 0.1lm
Ovidio	6.0 ± 0.0cde	37.7 ± 0.3cde	32.1 ± 0.2fg	47.8 ± 0.6a	18.5 ± 0.1l	890.0 ± 3.6il
Genel ortalama ± SH	5.8 ± 0.0	36.2 ± 0.3	33.1 ± 0.2	44.3 ± 0.3	19.2 ± 0.2	904.8 ± 3.1
Varyasyon katsayısı (%)	4.1	5.7	4.0	5.0	5.6	2.4
F (0.05)	**	**	**	**	**	**
AÖF (0.05)	0.1	0.9	1.3	0.7	0.1	14.6
Hat ortalama ± SH	5.8 ± 0.0	36.7 ± 0.4	33.6 ± 0.3a	43.0 ± 0.3b	19.8 ± 0.1a	919.5 ± 3.0a
Standart çeşit ortalama ± SH	5.8 ± 0.1	35.6 ± 0.4	32.3 ± 0.2b	45.9 ± 0.4a	18.5 ± 0.2b	885.8 ± 2.0b
Pr > F	öd	öd	**	**	**	**

**p<0.01, öd: önemli değil

4.2.3. B vitamini içeriklerinin belirlenmesi

Vitaminler insan beslenmesinde önemli olan mikro besin öğeleridir ve eksikliği halinde vücutta olumsuz etkiler görülür ve bu da hastalıklara sebep olur (Saman ve Tomaş 2022). Vücut tarafından sentezlenemediği için dışardan alınması gereken vitaminler besinler aracılığıyla vücuda alınabilmektedir. Vitaminler yağda eriyen ve suda eriyen olmak üzere ikiye ayrılır. Yağda eriyen vitaminler; A vitamini, D vitamini, E vitamini ve K vitaminidir. Suda eriyen vitaminler ise C vitamini ve B grubu vitaminleridir (TÜBER 2022). B vitaminleri, insan sağlığı için hayati önem taşıyan, suda eriyen ve çok sayıda metabolik süreç için gerekli mikro besinlerdir. Enerji metabolizmasında, protein sentezinde ve diğer işlevlerde yer alan çeşitli enzimler için yardımcı faktör görevi görürler.

Çalışma kapsamında seçilmiş hatların ve standart çeşitlerin B vitamini bileşikleri tarafından da karşılaştırılması yapılmıştır ve elde edilen bulgular aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.2.3.1. B1 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B1 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Tüm genotiplerin B1 vitamini içeriği ortalaması 4.43 ve varyasyon katsayısı %5.32 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B1 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.31 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). En düşük B1 vitamini içeriğine sahip genotip 4.21 ile Hat6 da belirlenirken en yüksek B1 vitamini içeriği 4.96 ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (4.39) ile standart çeşitler (4.49) arasında B1 vitamini bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.14).

B1 vitamini tiamin olarak da bilinir ve diyet yoluyla alınan ve böbrekler tarafından atılan suda çözünen bir vitamindir (Kattoor vd. 2018). B1 vitamini vücutta serbest tiamin ve tiamin pirofosfat (TPP) dahil olmak üzere çeşitli fosforlanmış formlar halinde bulunur (Tardy vd. 2020). Tiamin insan vücudunda çeşitli formlarda bulunur ve özellikle hücrel enerji metabolizmasında olmak üzere çok sayıda temel işlevde görev alır (Dinicolantonio vd. 2013). Tiamin kaynakları olarak tam tahıllar, kahvaltılık tahıllar, kuru bakliyat, sakatat, kabuklu yemişler gösterilir. Eksikliğinde ise beri-beri, sinir sistemi bozukluğu, kafa karışıklığı, iştahsızlık, anoreksiya görülür (TÜBER 2022). Tekin vd. (2018) siyez, gernik ve makarnalık buğdayın A ve B vitamini bileşenlerini belirledikleri çalışmalarında ortalama olarak siyez buğdaylarının 0.80 mg/kg, gernik buğdaylarının 4.22 mg/kg ve makarnalık buğdayların 5.41 mg/kg B1 vitamini içerdiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada yerel çeşitlerden seçilen hatların B1 vitamini içeriklerinin Tekin vd. (2018) tarafından makarnalık buğdaylarda bulunan içeriklerden daha düşük olduğu görülmektedir. B1 vitamini hem genotip hem de çevreden etkilendiği için bu gibi farklılıklar gözlenmesi oldukça normal bir durumdur.

4.2.3.2. B2 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B2 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Tüm genotiplerin B2 vitamini içeriği ortalaması 1.25 mg/kg ve varyasyon katsayısı %2.83 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B2 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.14). B2 vitamini içeriği genotipler arasında 1.21 mg/kg ve 1.28 mg/kg olarak değişmiştir.

Ortalama olarak hatlar (1.26 mg/kg) ile standart çeşitler (1.23 mg/kg) arasında B2 vitamini içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatların istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede çeşitlerden daha yüksek B2 vitamini içeriğine sahip olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.14).

B2 vitamini, riboflavin olarak bilinen, suda çözünen bir vitamindir (Pinto ve Zemleni 2016). B2 vitamini kaynakları olarak süt ve süt ürünleri, sakatat, balık, yağsız et, yumurta, yeşil yapraklı sebzeler gösterilir. Eksikliğinde iskelet sistemi bozuklukları, fetal gelişim bozuklukları, ağız kenarı, dudaklarda yarılma çatlaklar, gün ışığına hassasiyet, dil görünümünde değişme, anemi görülür (Çelik 2018; TÜBER 2022). Tekin vd. (2018) siyez, gernik ve makarnalık buğdayların A ve B vitamini bileşenlerini belirledikleri çalışmalarında ortalama olarak siyez buğdaylarının 0.29 mg/kg, gernik buğdaylarının 0.36 mg/kg ve makarnalık buğdayların 0.72 mg/kg B2 vitamini içerdiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada geliştirilen hatların B2 vitamini içerikleri Tekin vd. (2018)’e göre oldukça yüksek bulunmuştur.

4.2.3.3. B3 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B3 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Tüm genotiplerin B3 vitamini içeriği ortalaması 78.3 ve varyasyon katsayısı %5.51 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B3 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri %0.87 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). En düşük B3 vitamini içeriğine sahip genotip 71.29 ile Hat6 da belirlenirken en yüksek B3 vitamini içeriği 85.21 ile Ç1252 çeşidinde belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (77.43) ile standart çeşitler (79.42) arasında B3 vitamini bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.14).

Niasin olarak da bilinen B3 vitamini, NAD ve nikotinamid adenin dinükleotid fosfatın öncüsü olan nikotinamidin biyolojik aktivitesini gösteren nikotinamid ve türevleri olarak bilinir (Tardy vd. 2020). Besinlerin enerjiye dönüştürülmesi, DNA oluşumu ve onarımında etkilidir (Amrein vd. 2024). Şiddetli niasin eksikliği, insanlarda 4D (dermatit, demans, ishal ve ölüm) olarak bilinen pellagra hastalığı olarak ortaya çıkar (Meyer vd. 2016). B3 kaynağı olarak çeşitli etler, yumurta, süt, tam tahıllar, kabuklu yemişler, kuru bakliyatlar gösterilir. Eksikliğinde ağız kenarında çatlaklar, gün ışığına

hassasiyet dilde inflamasyon, endişe, depresyon, baş ağrısı, titreme, pellegra hastalığı görülür (TÜBER 2022).

4.2.3.4. B5 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B5 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Tüm genotiplerin B5 vitamini içeriği ortalaması 8.76 ve varyasyon katsayısı %2.35 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B5 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.23 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). En düşük B5 vitamini içeriğine sahip genotip 8.48 ile Hat9 da belirlenirken en yüksek B5 vitamini içeriği 9.04 ile Hat1 de belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (8.71) ile standart çeşitler (8.81) arasında B5 vitamini bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.14).

Pantotenik asit olarak da bilinen B5 vitamini çok sayıda enzimatik süreçte yer alan asil grupları için bir kofaktör ve taşıyıcı olarak işlev gören koenzim A'nın (CoA) sentezinde ve bakımında çok önemli bir rol oynar (Anonymous 1). Diyet Referans Alımı (DRI), 14 yaş ve üstü erkekler ve kadınlar için günlük 5 mg pantotenik asit, hamilelik sırasında 6 mg ve emzirme döneminde 7 mg alınmasını önerir (Usman vd. 2024). Tekin vd. (2018) siyez, gernik ve makarnalık buğdayların A ve B vitamini bileşenlerini belirledikleri çalışmalarında ortalama olarak siyez buğdaylarının 0.32 mg/kg, gernik buğdaylarının 3.60 mg/kg ve makarnalık buğdayların 2.18 mg/kg B5 vitamini içerdiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada geliştirilen hatların B5 vitamini içerikleri Tekin vd. (2018)’in makarnalık buğday örneklerindeki göre yaklaşık 4 kat fazla bulunmuştur. Garg vd. (2021) tarafından tahıllarda vitamin içeriklerinin karşılaştırdığı çalışmada ise buğday danesinde bu çalışmada bulunan B5 içerikleri ile benzer içeriğin olduğu belirtilmiştir.

4.2.3.5. B6 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B6 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Tüm genotiplerin B6 vitamini içeriği ortalaması 2.69 ve varyasyon katsayısı %3.45 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B6 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.08 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). En düşük B6 vitamini içeriğine sahip genotip 2.56 ile Hat8 de belirlenirken en yüksek B6 vitamini içeriği 2.82 ile Hat5 te belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (2.68) ile standart çeşitler (2.70) arasında B6 vitamini bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.14).

Tahıllarda daha çok piridoksin formunda bulunan B6 vitamini, vücutta

sentezlenemez ve dışarıdan alınması zorunlu olan suda çözünen B grubu vitaminlerindendir. Metabolik olarak aktif formlar, amino asit metabolizmasında, tek karbon reaksiyonlarında, glikojenoliz ve glukoneogenezde, hem sentezinde ve triptofandan niasin oluşumunda ve ayrıca lipid metabolizmasında ve hormon eyleminde yer alan enzimlerin kofaktörleri olarak hareket eder. Bu nedenle karbonhidrat, protein ve lipid metabolizmasında etkilidir (Çelik 2018; Tardy vd. 2020; Amrein vd. 2024). B6 vitamini ayrıca bağışıklık fonksiyonu ve gen transkripsiyonu/ekspresyonu üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Kennedy 2016). Kaynakları yumurta, balık, tavuk, tam tahıllar, sakatat, kabuklu yemişler, tam tahıllar, kuru bakliyat ve eksikliğinde anemi, kafa karışıklığı, deri lezyonları, bulantı, irrite olma, depresyon görülür (TÜBER 2022). Tekin vd. (2018) siyez, gernik ve makarnalık buğdayların A ve B vitamini bileşenlerini belirledikleri çalışmalarında ortalama olarak siyez buğdaylarının 0.29 mg/kg, gernik buğdaylarının 2.06 mg/kg ve makarnalık buğdayların 3.31 mg/kg B6 vitamini içerdiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada geliştirilen hatların B6 vitamini içerikleri Tekin vd. (2018)'in makarnalık buğday örneklerindeki göre yakın ama daha düşük bulunmuştur.

4.2.3.6. B9 vitamini içeriği

Seçilmiş hatların ve denemede kullanılan standart çeşitlerin B9 vitamini içeriği için temel tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Tüm genotiplerin B9 vitamini içeriği ortalaması 0.42 ve varyasyon katsayısı %8.41 olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda B9 vitamini içeriği bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) fark bulunmuş ve asgari önemli fark değeri 0.03 mg/kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14). En düşük B9 vitamini içeriğine sahip genotip 0.36 mg/kg ile Kızıltan91 çeşidinde belirlenirken en yüksek B9 vitamini içeriği 0.53 mg/kg ile Hat4 te belirlenmiştir.

Ortalama olarak hatlar (0.43 mg/kg) ile standart çeşitler (0.41 mg/kg) arasında B9 vitamini bakımından istatistiksel olarak önemli fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.14).

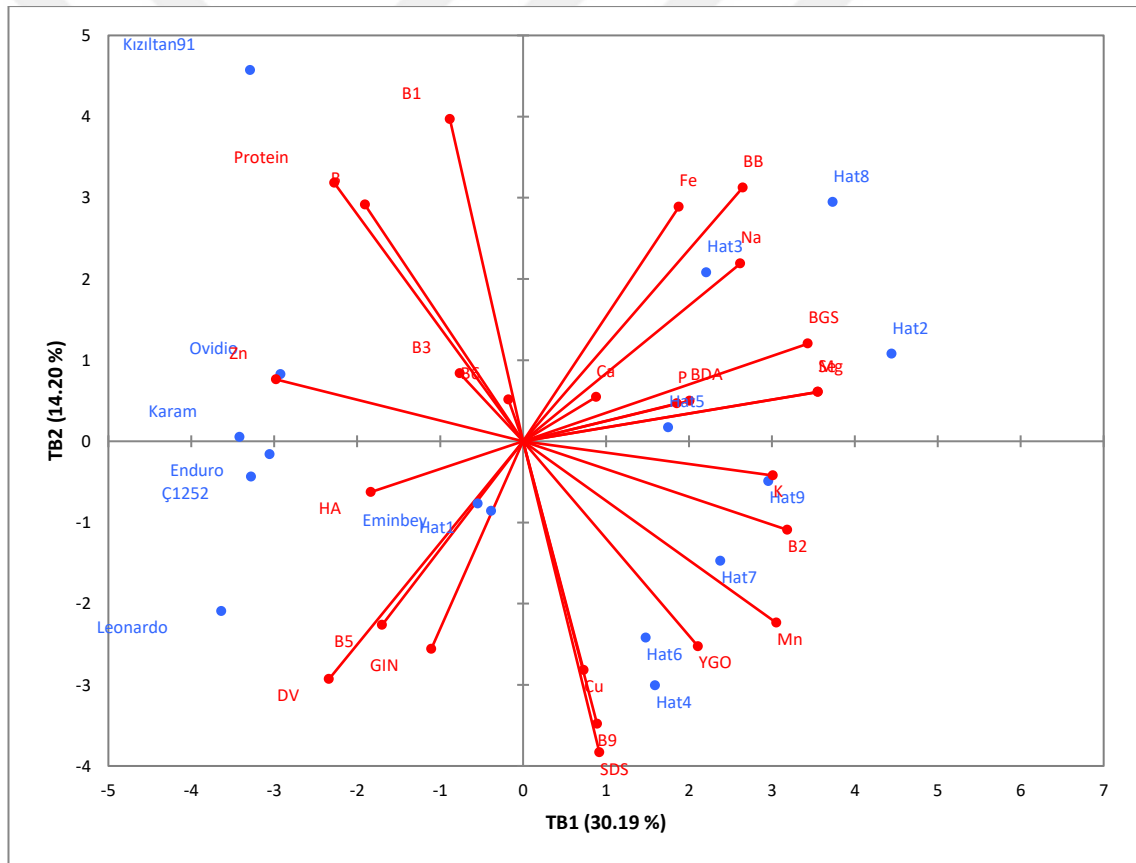
B9 vitamini folik asit, DNA/RNA üretimi ve amino asit metabolizmasında önemli bir rol oynayan suda çözünen bir vitamindir. Hamile kalmayı planlayan kadınlara verildiğinde yenidoğanlarda nöral tüp defekti olasılığını azaltır (Viswanathan vd. 2023). Folik asit ince bağırsakta emilir ve C vitamini biyoyararlanımını artırır (Amrein vd. 2024). Kaynakları, hayvansal kaynaklı 22 yiyecekler, sakatat, tam tahıllar, maya, yeşil yapraklı sebzelerde bulunur ve eksikliğinde anemi, yorgunluk, güçsüzlük, sinir sistemi bozukluğu, nöral tüp bozukluğu, kalp-damar hastalıkları görülür (TÜBER 2022). Zheng vd. (2022) Çin mini çekirdek koleksiyonunda bulunan 262 buğday genotipinin B9 vitamini içeriğini belirlemek için yürüttüğü çalışmada elde edilen sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar çok yüksek ölçüde uyumludur.

Çizelge 4.14. Genotiplerin B vitamini içeriklerine ait tanımlayıcı istatistikler ve varyans analizi sonuçları

Hat/Çeşit	B1	B2	B3	B5	B6	B9
Hat1	4.32 ± 0.02be	1.27 ± 0.01	72.31 ± 0.71o	9.04 ± 0.05a	2.58 ± 0.04jk	0.43 ± 0.01bcd
Hat2	4.26 ± 0.02cde	1.27 ± 0.00	78.76 ± 0.03h	8.62 ± 0.01fi	2.70 ± 0.02dh	0.44 ± 0.01b
Hat3	4.51 ± 0.05be	1.24 ± 0.00	82.45 ± 0.01d	8.55 ± 0.04ghı	2.72 ± 0.03cg	0.43 ± 0.01bc
Hat4	4.46 ± 0.09be	1.26 ± 0.01	83.37 ± 0.36c	9.00 ± 0.01ab	2.67 ± 0.04fi	0.53 ± 0.01a
Hat5	4.29 ± 0.03be	1.25 ± 0.02	74.16 ± 0.10m	8.85 ± 0.01ae	2.82 ± 0.03a	0.40 ± 0.01de
Hat6	4.21 ± 0.01e	1.24 ± 0.01	71.39 ± 0.65p	8.52 ± 0.26hı	2.65 ± 0.06gj	0.42 ± 0.00be
Hat7	4.54 ± 0.18bcd	1.28 ± 0.00	77.84 ± 0.11ı	8.78 ± 0.02bg	2.62 ± 0.01ijk	0.41 ± 0.01be
Hat8	4.57 ± 0.11bc	1.26 ± 0.00	81.53 ± 0.18e	8.59 ± 0.04fi	2.56 ± 0.02k	0.42 ± 0.01bcd
Hat9	4.40 ± 0.11be	1.28 ± 0.01	75.08 ± 0.03l	8.48 ± 0.01ı	2.80 ± 0.02ab	0.41 ± 0.01cde
Ç1252	4.43 ± 0.05be	1.21 ± 0.01	85.21 ± 0.27a	8.70 ± 0.05dı	2.57 ± 0.02jk	0.43 ± 0.00bcd
Eminbey	4.37 ± 0.09be	1.23 ± 0.06	73.24 ± 0.05n	8.93 ± 0.03ad	2.74 ± 0.01bf	0.43 ± 0.02bc
Enduro	4.60 ± 0.05b	1.22 ± 0.04	76.00 ± 0.07k	8.96 ± 0.07abc	2.77 ± 0.02ad	0.43 ± 0.01b
Karam	4.34 ± 0.13be	1.25 ± 0.01	84.29 ± 0.08b	8.89 ± 0.05ae	2.75 ± 0.02ae	0.42 ± 0.01be
Kızıltan91	4.96 ± 0.28a	1.22 ± 0.00	76.92 ± 0.05j	8.66 ± 0.07eı	2.68 ± 0.02eı	0.36 ± 0.01f
Leonardo	4.23 ± 0.05de	1.23 ± 0.01	80.61 ± 0.37f	8.81 ± 0.02af	2.63 ± 0.05hk	0.43 ± 0.00b
Ovidio	4.48 ± 0.04be	1.24 ± 0.01	79.68 ± 0.22g	8.74 ± 0.06ch	2.79 ± 0.01abc	0.40 ± 0.00e
Genel ortalama ± SH	4.43 ± 0.03	1.25 ± 0.01	78.30 ± 0.62	8.76 ± 0.03	2.69 ± 0.01	0.42 ± 0.01
Varyasyon katsayısı (%)	5.32	2.83	5.51	2.35	3.45	8.41
F (0.05)	**	öd	**	**	**	**
AÖF (0.05)	0.31	-	0.87	0.23	0.08	0.03
Hat ortalama ± SH	4.39 ± 0.03	1.26 ± 0.00a	77.43 ± 0.83	8.71 ± 0.05	2.68 ± 0.02	0.43 ± 0.01
Standart çeşit ortalama ± SH	4.49 ± 0.06	1.23 ± 0.01b	79.42 ± 0.91	8.81 ± 0.03	2.70 ± 0.02	0.41 ± 0.01
Pr > F	öd	**	öd	öd	öd	öd

**p<0.01, öd: önemli değil

İlk iki bileşen ise Şekil 4.3 ve Çizelge 4.15'te de belirtildiği gibi yaklaşık %44 varyans açıklamışlardır. Her bir özelliğin temel bileşenlere katkısı değerlendirildiğinde başaklanma gün sayısı, bitki boyu, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, yaş gluten oranı, potasyum içeriği, magnezyum, mangan, sodyum, selenyum, çinko ve B2 içeriği temel bileşen 1 (TB1)'e katkıda bulunurken ikinci temel bileşene (TB2) doğrudan katkıda bulunan özellikler SDS sedimentasyon hacmi, gluten indeksi, B1 ve B9 içeriği olarak belirlenmiştir. Öte yandan protein oranı, dane verimi ve demir içeriği hem temel bileşen 1 hem de temel bileşen 2'ye katkıda bulunmuşlardır. Temel bileşen 3, bin dane ağırlığı, sarılık değeri, bakır içeriği, fosfor içeriği ve vitamin B5'te oluşmuştur. Temel bileşen 4 sadece kalsiyum içeriği ve temel bileşen 5 sadece gluten indeksi ve vitamin B3'ten oluşmuştur.



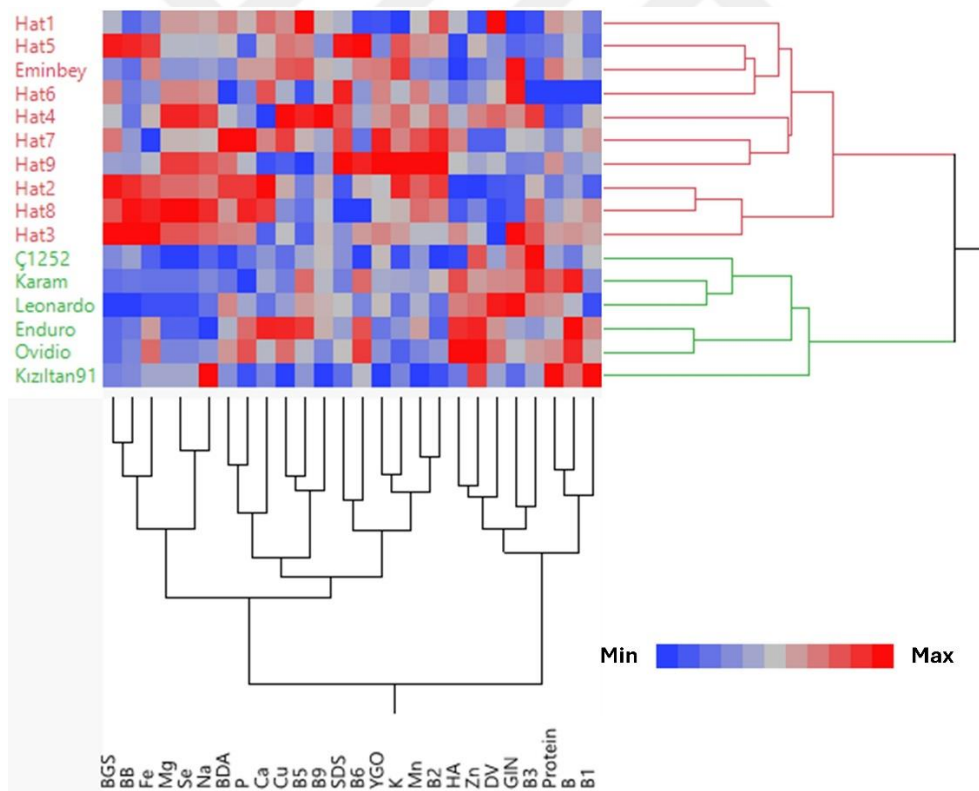
İki bileşenin yer aldığı ve hem genotiplerin hem de özelliklerin dağılımının görselleştirildiği biplot grafiği incelendiğinde özellikle ilk bileşenin genotipleri net bir şekilde ayırdığı belirlenmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.15. Temel bileşenler analizi sonucunda en yüksek katkı yapan ilk beş bileşen ve özelliklere ait faktör yükleri

Özellikler	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
BGS	0.844	0.203	0.000	0.153	0.145
BB	0.651	0.527	0.056	0.060	0.306
BDA	0.494	0.084	0.567	-0.252	-0.050
HA	-0.451	-0.105	0.531	-0.487	0.103
Protein	-0.559	0.536	0.007	-0.294	-0.282
SDS	0.226	-0.646	-0.123	-0.371	-0.417
YGO	0.519	-0.426	-0.255	-0.398	0.141
GIN	-0.272	-0.431	-0.352	-0.212	0.458
B	-0.469	0.491	0.639	-0.243	0.007
DV	-0.575	-0.494	0.174	0.010	-0.256
Ca	0.216	0.092	0.491	0.690	-0.105
Cu	0.179	-0.475	0.672	0.016	0.241
Fe	0.462	0.487	0.242	-0.145	0.263
K	0.740	-0.071	-0.035	-0.369	-0.042
Mg	0.873	0.102	-0.096	-0.117	-0.025
Mn	0.751	-0.377	0.184	-0.057	-0.097
Na	0.644	0.369	-0.341	-0.107	-0.187
P	0.456	0.078	0.608	0.059	0.236
Se	0.874	0.102	-0.096	-0.117	-0.025
Zn	-0.733	0.129	-0.062	-0.363	0.213
B1	-0.217	0.669	-0.006	-0.182	0.028
B2	0.783	-0.184	0.234	-0.162	-0.255
B3	-0.187	0.141	-0.166	-0.202	0.770
B5	-0.418	-0.381	0.499	0.170	0.030
B6	-0.043	0.086	0.276	-0.664	-0.237
B9	0.219	-0.587	0.046	-0.005	0.552
Eigen değeri	7.850	3.691	2.953	2.194	1.983
Açıklanan varyans (%)	30.191	14.196	11.357	8.440	7.626
Kümülatif varyans (%)	30.191	44.386	55.744	64.184	71.810

Standart çeşitler ve Hat1 bir grubu oluştururken geri kalan hatlar bir diğer grubu

Elde edilen sonuçları özetlemek adına uygulanan bir diğer ilişki analizi olan iki yönlü kümeleme analizi sonucunda tüm genotiplerin iki ana kümede toplandığı ve Eminbey çeşidi dışında denemede kullanılan tüm çeşitlerin ise iki alt kümede toplandığı anlaşılmıştır (Şekil 4.4).



59

şekil 4.4 incelendiğinde çeşitler gibi hatların da iki alt kümeye ayrıldığı anlaşılmıştır. Bu ayırmda genotiplerin her bir özellikten aldığı değerlerin etkili olduğu özelliklerin de iki ana kümeye ayrıldığı gözlenmiştir. Hektolitre ağırlığı, çinko içeriği, dane verimi, gluten indeksi, vitamin B3, protein oranı, ırmik sarılık değer ve vitamin B1 bir ana grubu oluştururken diğer özellikler ikinci ana grubu oluşturmuştur. Tüm bunlar dikkate alınarak Hat1 gibi erkenci, yüksek dane verimi ve ortalama protein oranına sahip ancak diğer özellikler bakımından ortalama ya da düşük değerlere sahip bir hat ortaya çıkarken vitamin ve minerallerce daha zengin ancak birçok tarımsal ve kalite özelliği bakımından ortalama veya düşük değerlere sahip hatların da seçildiği ortadadır. Hatlar arasında geniş bir varyasyonun ortaya çıkması hem yapılan seçim hem de kış şartlarına uyum bakımından hatların farklılaşmasından kaynaklanmaktadır.



5. SONUÇLAR

Bu tez çalışması kapsamında makarnalık buğday köy çeşitlerinden ön seçim ile elde edilen ve oldukça yüksek varyasyon içeren hatların hem tarımsal hem de ayrıntılı kalite ve besin içerikleri belirlenerek ıslah çalışmalarında kullanılması amaçlanmıştır. Bu genotiplerin fenotipik olarak saflığını (homojenliğini) kontrol etmek, tohum çoğaltmak, tarımsal ve kalite unsurlarına dayalı ön seçim yapmak adına kurulan ilk denemede başak rengi, başak uzunluğu, başaklanma gün sayısı, bitki boyu, akçillaşma, yatma, bin dane ağırlığı, SDS sedimantasyon değeri, irmik rengi (*b*), yaş gluten oranı ve gluten indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde makarnalık buğday genotiplerinin tüm özellikler bakımından geniş bir varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Değişim aralığını ortaya koymak için örnek verilecek olursa; augmented deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda elde edilen düzeltilmiş ortalamalara göre erkenci ve geçici hatlar arasında en az 20 günlük bir değişim aralığı olduğu, bitki boyunun 60 cm ile 140 cm, bin dane ağırlığının 37 g ile 69 g, SDS sedimantasyonun 9.5 mL ile 26 mL, irmikte sarılık değerinin 17 ile 26 ve yaş gluten oranının %16 ile %41 arasında değiştiği saptanmıştır. Köy çeşitlerinin tescilli çeşitler ile karşılaştırıldığında genellikle daha uzun boylu olduğu ve ince sap yapısına sahip olduğu ve bu sebeplerden dolayı yatmaya daha meyilli olduğu bilinmektedir. İlk yıl kurulan denemede öncelikle bakılan özellikler bunlar olmuş ve sonrasında kalite unsurlarına göre seçim yapılmıştır. Tek başak seçiminden çoğaltılan hatların ilk yıl denemesinde bitki boyu ortalaması yaklaşık 102 cm olmuştur ve en az 28 hat 120 cm ve üzeri bitki boyuna ulaşmıştır. Dolayısıyla hatların %90'ının hem uzun boylu oluşu hem de ince sap yapısına sahip oluşundan dolayı aşırı yatma gerçekleşmiştir.

Tüm bunlar dikkate alınarak sadece 9 adet hattın seçilerek bir ileri kademeye taşınmasına karar verilmiştir. Bir yıl tohum çoğaltma aşamasından sonra hatların kış şartlarına uyumunu testlemek için 7 adet standart çeşit ile birlikte Ilgın/Konya'da tesadüf blokları deneme desenine göre ekimi gerçekleştirilmiştir. Bu denemede ise tarımsal ve kalite unsurlarına ek olarak besin içerikleri de incelenmiştir. Bu kapsamda başaklanma gün sayısı, bitki boyu, dane verimi, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, irmik sarılık (*b*) değeri, protein oranı, sedimantasyon hacmi, yaş gluten oranı ve gluten indeksi gibi tarımsal ve kalite unsurlarının analizleri ile Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Zn, B1, B2, B3, B5, B6 ve B9 gibi besin içeriklerini ortaya koyan elementel ve B vitamini analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan sonra elde edilen sonuçlar ve öneriler genel olarak aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- Dokuz ileri hat ile kurulan denemeden destek sulu koşullarda güncel makarnalık çeşitlerle rekabet edebilecek en az bir adet umutvar çeşit adayı belirlenmiştir.
- Ayrıca bu çalışmanın makarnalık buğday gen kaynaklarımızdaki özellikle besinsel içeriklerindeki (makro ve mikro elementler ile B vitaminleri) varyasyon ortaya konularak yeni hatların geliştirilmesine veya yeni Ar-Ge çalışmalarının ortaya çıkmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Dane kalitesi ve besinsel özelliklerinin de detaylı bir şekilde ortaya konmasıyla ülkemizin Orta Anadolu koşulları için yeni çeşit adayları ve ıslahçılar için ise yarı-yol materyalleri ortaya çıkarılmıştır.
- Bilindiği üzere köy çeşitlerinin birçoğu uzun boy ve ince sap yapısına sahiptir ve bu sebeplerce yoğun girdili koşullarda yatmaya meyillidirler. Dolayısıyla kısa bitki boyuna sahip gen kaynağının frekansı oldukça düşüktür. Ancak

çalışmamızda Hat1, Hat4, Hat6, Hat7 ve Hat9 gibi 5 farklı kısa boylu ve yatmayan hatların bulunması, bu hatların doğrudan tescil sürecine ilerletilmesi ya da ıslah çalışmalarında dolaylı olarak kullanılması potansiyelini ortaya koymaktadır.

- Özellikle Hat1 yüksek dane verimi, kısa bitki boyu ve diğer özelliklerce de ortalama/yüksek değerlere sahip oluşu ile diğer hatlardan öne çıkmaktadır.



6. KAYNAKLAR

- Abbas, B. 2017. Bazı yerli ve yabancı ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya. 71 s.
- Akan, E. 2021. Midyat kuru koşullarında yerel makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 58 s.
- Akan, E., Eren Ünsal, N. ve Ünsal, A.S. 2021. Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerini etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(1): 246-256.
- Akar, T. 2002. Türkiye'de yetiştirilen yerel makarnalık buğday çeşitlerinde genetik farklılığın polimorfik DNA analizi ile belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 110 s.
- Akar, T. and Ozgen, M. 2007. Genetic diversity in Turkish durum wheat landraces. In: Buck, H.T., Nisi, J.E., Salomon, N. (Eds.), *Wheat Production in Stressed Environments*, Springer, Dordrecht, pp. 753-760.
- Akar, T., Tekin, M. and Cengiz, M.F. 2019. A comparative study of protein and free amino acid contents in some important ancient wheat lines. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 11(2): 191-200.
- Akçura, M. 2009. Genetic variability and interrelationship among grain yield and some quality traits in Turkish winter durum wheat landraces. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33: 547-556.
- Akcura, M. and Kökten, K. 2017. Variations in grain mineral concentrations of Turkish wheat landraces germplasm. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 9: 153-159.
- Akgün, İ., Altındal, D. ve Kara, B. 2011. Isparta ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık bazı buğday çeşitlerinin uygun ekim zamanlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(4): 300-309.
- Akkaya, G. 2019. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 98 s.
- Aksoy, A. 2012. Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. *durum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 119 s.
- Aktaş, H., Karaman, M., Erdemci, I., Kendal, E., Tekdal, S., Kılıç, H. ve Oral, E. 2017. Sentetik ve modern ekmeklik buğday genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 3(1): 25-32.
- Alkan, F.R. 2022. Yerel karakılçık makarnalık buğday (*Triticum turgidum* Subsp. *Durum* (Desf.) Husn.) genotiplerinin bazı morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 274 s.

- Altan, A. 1988. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Yayınları: 13, Ders Kitabı, Adana, 107 s.
- Amrein, K., de Man, A.M., Dizdar, O.S., Gundogan, K., Casaer, M., Lepp, H.L., Rezzi, S., van Zanten, A.R.H., Shenkin, A., Berger, M.M. and SIG-MN. 2024. LLL 44-2–Micronutrients in clinical nutrition: Vitamins. *Clinical Nutrition ESPEN*, 61: 427-436.
- Anglani, C. 1998. Wheat minerals -A review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 52(2): 177-186.
- Anonim 1: 2018 Hububat Sektör Raporu. <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu2018.pdf> [Son erişim tarihi: 15.01.2024].
- Anonymous 1: Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114310/pdf/Bookshelf_NBK114310.pdf [Son erişim tarihi: 03.12.2024].
- Aravind, J., Mukesh Sankar, S., Wankhede, D.P. and Kaur, V. 2023. augmentedRCBD: Analysis of Augmented Randomised Complete Block Designs. R package version 0.1.7 <https://cran.r-project.org/package=augmentedRCBD> [Son erişim tarihi: 25.12.2024].
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M. 1993. Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, ss. 345-351, 8-11 Haziran, Konya.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, ss. 498-506, 8-11 Haziran, Konya,
- Ayala, M., Guzman, C., Alvarez, J.B. and Pena, R.J. 2013. Characterization of genetic diversity of puroindoline genes in Mexican wheat landraces. *Euphytica*, 190(1): 53-63.
- Aydın, F. Koçak, A.N. ve Dağ, A. 1993. Bazı buğday çeşitlerinin bulgur kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, ss. 310-315, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara.
- Aydın, N. 1997. Tokat-Kazova koşullarında makarnalık buğdayların verim, verim öğeleri ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 68 s.
- Aydoğan, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A. ve Türköz M. 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(4): 23-31.
- Balaban Göçmen, D., Balkan, A., Bilgin, O. ve Başer, İ. 2023. Breeding potentials of durum wheat landraces for yield and quality traits. *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 9(1): 41-47.

- Balint, A.F., Kovacs, G. and Sutka, J. 2003. Comparative studies on the seedling copper tolerance of various hexaploid wheat varieties and of spelt in soil with a high copper content and in hydroponic culture. *Acta Agr Hungarica*, 51(2): 199-203.
- Barut, M. 2024 Ekmeklik ve makarnalık buğdayların tarımsal özellikler yönünden yabancı buğday genotipleri ile karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 106 s.
- Başkonuş, T., Yüce, İ., Dokuyucu, T., Akkaya, A., Güngör, H. ve Dumlupınar, Z. 2022. Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) ileri hatlarının Kahramanmaraş ekolojik koşullarında tarımsal ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3): 674-681.
- Bilgin, O., Korkut, Z.K., Baser, I, Daglıoğlu, O., Öztürk, I. and Kahraman, T. 2008. Determination of variability between grain yield and yield components of durum wheat varieties (*Triticum durum* Desf.) in Thrace Region. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 5: 101-109.
- Blaha, L., Michalova, A. and Janacek, J. 2002. Comparison of old and new cultivars of winter wheat. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 31(2): 101-109.
- Blum, A., Sinmena, B., Golan, G. and Mayer, J. 1987. The grain quality of landraces of wheat as compared with modern cultivars. *Plant Breeding*, 99(3): 226-233.
- Braun, H.J., Rajaram, S. and Van Ginkel, M. 1996. CIMMYT's approach to breeding for wide adaptation. *Euphytica*, 92: 175-183.
- Brown, K.H., Wuehler, S.E. and Peerson, J.M. 2001. The importance of zinc in human nutrition and estimation of the global prevalence of zinc deficiency. *Food and Nutrition Bulletin*, 22(2): 113-125.
- Boukid, F., Folloni, S., Ranieri, R. and Vittadini, E. 2018. A compendium of wheat germ: separation, stabilization and food applications. *Trends Food Sci Tech*, 78: 120-133.
- Bozkurt, M. 2012. Türkiye dünya durum buğdayı üretiminde üçüncü. *Ekmek, Bisküvi ve Makarna Sektörü İhtisas Dergisi*, 1(1): 74-75.
- Budak, H. ve Karaaltın, S. 1998. Bazı makarnalık (*Triticum durum* desf.) buğday çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu J. of AARI*, 8(2): 66-79.
- Burch, R.E., Hahn, H.K. and Sullivan, J.F. 1975. Newer aspects of the roles of zinc, manganese, and copper in human nutrition. *Clinical Chemistry*, 21(4): 501-520.
- Cormick, G. and Belizán, J.M. 2019. Calcium intake and health. *Nutrients*, 11(7): 1606.
- Chapman, S.C., Chakraborty, S., Dreccer, M.F. and Howden, S.C. 2012. Plant adaptation to climate change-opportunities and priorities in breeding. *Crop & Pasture Science*, 63: 251-268.
- Chang, S.K.C. 2010. Protein analysis. In: Nielsen, S.S. (Ed.), Food Analysis. Springer, New York, pp. 133-146.

- Cubadda, R., Carcea, M. and Pasqui, L.A. 1992. Suitability of the gluten index method for assessing gluten strength in durum wheat and semolina. *Cereal Foods World*, 37(12): 866-869.
- Çelik, E. 2018. B vitaminleri ve kemik sağlığı. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 1(1): 1-11.
- Çetin, G.N. ve Ayrancı, R. 2021. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1): 9-20.
- Çetiner, B., Acar, O., Şanal, T. ve Köksel, H. 2021. Hububat ve hububat ürünlerinde kalite değerlendirme. In: Acar, O., Çetiner, B., Köksel, F. (Eds.), *Hububat Bilimi ve Teknolojisi*. Sidas Medya, İzmir, 746 s.
- Dalçam, E. 1993. Makarnalık buğdaylarda aranan kalite kriterleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, ss. 307-309, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara.
- Deng, Z.Y., Tian, J.C. and Sun, G.X. 2005. Influence of high molecular weight subunits on rheological behaviour and bread-baking quality of near-isogenic lines developed from Chinese wheats. *Plant Breeding*, 124: 428-431.
- Demirkazık, O.N. 2005. Türkiye’de üretilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde tane doldurma oranı ve tane doldurma süresi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 77 s.
- Dinicolantonio, J.J., Niazi, A.K., Lavie, C.J., O’Keefe, J.H. and Ventura, H.O. 2013. Thiamine supplementation for the treatment of heart failure: a review of the literature. *Congestive Heart Failure*, 19(4): 214-222.
- Dotlacil, L., Hermuth, J. and Stehno, Z. 2003. Earliness, spike productivity and protein content in European winter wheat landraces and obsolete cultivars. *Plant Soil Environment*, 49(2): 67-74.
- Dotlaçıl, L., Hermuth, J., Stehno, Z., Dvoracek, V. and Leisova, L. 2008. Winter wheat landraces and obsolete cultivars-possible donors of characters for breeding. 11th International Wheat Genetics Symposium, 24-24 August, Brisbane, Australia.
- Dotlaçıl, L., Hermuth, J., Stehno Z, Dvořáček, V., Bradová, J. and Leišová, L. 2010. How can wheat landraces contribute to present breeding. *Czech J Genet Plant Breed*, 46: 70-74.
- Durmaz, A. ve Aktaş, H. 2023. Makarnalık yerel buğday genotiplerinin (*Triticum durum* L.) bazı tarımsal özellikler bakımından karakterizasyonu. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(4): 740-754.
- Ekinci, R. ve Ünal S. 2002. Türkiye’nin farklı bölgelerinde üretilen değişik tipte unların mineral madde miktarları. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1): 91-96.
- Ev, O. 2006. Konya koşullarında bazı ekmeklik buğday ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ, 114 s.

- 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, Adana. 315 s.
- Federer, W.T. 1956. Augmented (or Hoonuiaku) Designs. Technical Report BU-74-M, Cornell University, New York.
- Federer, W.T. 1961. Augmented designs with one-way elimination of heterogeneity. *Biometrics*, 17(3): 447-473.
- Feuillet, C., Langridge, P. and Waugh, R. 2007. Cereal breeding takes a walk on the wild side. *Trends Genet.*, 24: 24-32.
- Feldman, M. 2001. Origin of cultivated wheat. In: Bonjean, A.P., Angus W.J. (Eds.), The World Wheat Book, A History of Wheat Breeding, Lavoisier Publishing, Paris, pp. 3-57.
- Garg, M., Sharma, A., Vats, S., Tiwari, V., Kumari, A., Mishra, V. and Krishania, M. 2021. Vitamins in cereals: A critical review of content, health effects, processing losses, bioaccessibility, fortification, and biofortification strategies for their improvement. *Frontiers in Nutrition*, 8: 586815.
- Gashaw, A., Mohammed, H. and Singh, H. 2010. Genotypic variability, heritability, genetic advance and associations among characters in Ethiopian durum wheat (*Triticum durum* Desf.) accessions. *East African Journal of Sciences*, 4: 122-132.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve Özkan, H. 1993. Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, ss. 127-141, Ankara.
- Gençtan, T. ve Sağlam, N. 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6(9): 171-183.
- Goel, S., Singh, B., Grewal, S., Jaat, R.S. and Singh, N.K. 2018. Variability in Fe and Zn content among Indian wheat landraces for improved nutritional quality. *Indian J Genet*, 78(4): 426-432.
- Golabadi, M., Arzani, A. and Maibody, S.M.M. 2005. Evaluation of variation among durum wheat F3 families for grain yield and its components under normal and water-stress field conditions. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 41: 263-267.
- Gomez-Becerra, H.F., Erdem, H., Yazıcı, A., Tutus, Y., Torun, B., Öztürk, L. ve Çakmak, I. 2010. Grain concentrations of protein and mineral nutrients in a large collection of spelt wheat grown under different environments. *Journal of Cereal Science*, 52(3): 342-349.
- Gökgöl, M. 1939. Türkiye Buğdayları Cilt II. Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın No:14, 955 s.
- Güngör, H. 2019. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. Zeugma 2. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 18-20 Ocak, Gaziantep.

- Güngör, H. ve Akgöl, B. 2015. Kırklareli ekolojik koşullarında makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(3): 256-267.
- Güngör, H. ve 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.
- Hernandez-Espinosa, N., Laddomada, B., Payne, T., Huerta-Espino, J., Govindan, V., Ammar, K., Ibba, M.I., Pasqualone, A. and Guzman, C. 2020. Nutritional quality characterization of a set of durum wheat landraces from Iran and Mexico. *LWT*, 124: 109198.
- Heun, M., Schäfer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Acerbi, M., Borghi, B., and Salamini, F. 1997. Site of einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science*, 278: 1312-1314.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R. and Johansson, E. 2010. Mineral composition of organically grown wheat genotypes: contribution to daily minerals intake. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 7(9): 3442-3456.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R., Olsson, M.E. and Johansson, E. 2015. Carotenoid content in organically produced wheat: relevance for human nutritional health on consumption. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 12(11): 14068-14083.
- International Grains Council [IGC] (2020). World Grain Statistics 2016. <https://www.igc.int/en/subscriptions/subscription.aspx> [Son erişim tarihi: 21.05.2021].
- İnce, C. ve Çağındı, Ö. 2021. Demir minerali: fonksiyonları, gıda işlemenin biyoyararlılığı üzerine etkileri ve biyoaktif bileşenler ile interaksiyonları. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 35(2): 151-164.
- Jaradat, A.A. 2013. Wheat landraces: a mini review. *Emir J Food Agric*, 25(1): 20-29.
- Kabbaj, H., Sall, A.T., Al-Abdallat, A., Geleta, M., Amri, A., Filali-Maltouf, A., Belkadi, B., Ortiz, R. and Bassi, F.M. 2017. Genetic diversity within a global panel of durum wheat (*Triticum durum*) landraces and modern germplasm reveals the history of alleles exchange. *Front. Plant Sci.*, 1277: 1-13.
- Kahveci, B. ve Özkaya, H. 1987. Buğday renk maddeleri ve bunların tahribatına etkili faktörler. *Gıda Dergisi*, 12(2): 111-119.
- Kahrizi, D. and Mohammadi, R. 2009. Study of androgenesis and spontaneous chromosome doubling in barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using isolated microspore culture. *Acta Agr Hung.*, 57(2): 155-164.
- Kahrizi, D., Maniee, M., Mohammadi, R. and Cheghamirza, K. 2010. Estimation of genetic parameters related to morpho-agronomic traits of durum wheat (*Triticum turgidum* var. *durum*). *Biharean Biologist*, 4(2): 93-97.

- Kara, B. ve Akman, Z. 2009. Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(3): 219-224.
- Karaman, M., Yıldırım, M. ve Akıncı, C. 2023. Investigation of durum wheat genotypes (*Triticum durum* Desf.) in terms of quality and some agronomic traits. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Science*, 7(4): 725-734.
- Kasal, B. 2024. Aydın ekolojisi koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları ve kalite değerlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 57s.
- Kattoor, A.J., Goel, A., and Mehta, J.L. 2018. Thiamine therapy for heart failure: a promise or fiction?. *Cardiovascular Drugs and Therapy*, 32: 313-317.
- Kendal, E. 2013. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonunun kalite ile verim özelliklerine etkisi. Doktora tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 187 s.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H. ve Karaman M. 2012a. Kalite parametreleri yönünden yerli ve yabancı bazı makarnalık buğday çeşitlerinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1): 97-100.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H. ve Karaman, M. 2012b. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 1-14.
- Kennedy, D.O. 2016. B vitamins and the brain: mechanisms, dose and efficacy-a review. *Nutrients*, 8(2): 68.
- Khan, A.S., Ul-Allah, S. and Sadique, S. 2010. Genetic variability and correlation among seedling traits of Wheat (*Triticum aestivum* L.) under water stress. *Inter J Agric Biol.*, 2: 247-250.
- Khayatnejad, M., Zaefizadeh, M., Gholamin, R. and Jamaati e Somarin, S. 2010. Study of genetic diversity and path analysis for yield an durum wheat genotypes under water and dry conditions. *Word Appl Sci J.*, 9(6): 655-665.
- Khokhar, J.S., King, J., King, I.P., Young, S.D., Foulkes, M.J., De Silva, J., Weerasinghe, M., Mossa, A., Griffiths, S., Riche, A.B. and Hawkesford, M. 2020. Novel sources of variation in grain Zinc (Zn) concentration in bread wheat germplasm derived from Watkins landraces. *PLoS ONE*, 15(2): e0229107.
- Kılıç, H. ve Yağbasanlar, T. 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin bazı kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. ss. 287-295, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Kılıç, H., Erdemci, İ., Karahan, T., Aktaş, H., Karahan, H. ve Kendal E. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin uyum kabiliyetlerinin tespit edilmesi. GAP IV Tarım Kongresi, ss. 768-773, 21-23 Eylül, Şanlıurfa.

- Kılıç, H. 2014. İleri kademe makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(2): 194-201.
- Kılınç, G. 2024. Fonksiyonel gıda olarak siyah susamın makro ve mikro besin öğelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi, İstanbul, 106 s.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M. ve Kılınç, M. 1988. Tescilli bazı ekmeklik (*T. aestivum* L.) ve makarnalık (*T. durum* desf.) buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar. *Çukurova Üniv. Zir.Fak. Dergisi*, 3(3): 96-105.
- Kızılgöç, F. ve Yıldırım, M., 2019. Durum buğdayın başaklanma dönemine ait bazı fizyolojik ölçümlerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 777-785.
- Kleese, R.A. Rasmusson, D.C. and Smith, L.H. 1968. Genetic and environmental variation in mineral element accumulation in barley, wheat and soybeans. *Crop Science*, 8(5): 591-593.
- Koca, Y.O., Dere, Ş. ve Erakul, O. 2011. İleri ekmeklik buğday hatlarında tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 15-22.
- Korkut, K.Z., Başer, İ. ve Yorgancılar, Ö. 1993. Makarnalık buğday koleksiyon bahçesinde bazı agronomik özellikler üzerine araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, ss. 120-127, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara.
- Korkut, K.Z., Başer, İ., Dağlıoğlu, O., Bilgin, O., Kahraman, T. ve Öztürk, İ. 2004. Trakya bölgesi'nde makarnalık buğday üretimi için stabil yüksek verimli ve kaliteli makarnalık buğday genotiplerinin belirlenmesi. TÜBİTAK-TOGTAG Proje no: 2780.
- Kotali E. et al. 2008. 12th meeting of the Hellenic Scientific Society for Plant Breeding and Genetics, Naoussa 8–10 October 2008, p. 121.
- Köksel, H., Özer, M.S. ve Yazıcı, G.N. 2020. Kalite Ölçütleri. In: Akar, T. (Ed.), Buğday Tarımı. Tarım Gündem-Nobel Yayıncılık, pp. 32-49.
- Kurt, C. 2018. Tohum kabuğu renginin susam tohumlarında bulunan demir içeriği düzeyine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(5): 686-690.
- Letta, T., D'Egidio, M.G. and Abinasa, M. 2008. Stability analysis traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf) varieties under south Eastern Ethiopian conditions. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(1): 53-57.
- Lopes, M., Besyoni, I. and Baenziger, P. 2015. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. *Journal of Experimental Botany*, 66(12): 3477-3486.
- Maqbool, N., A. Wahid, M. Farooq, Cheema, Z.A. and Siddique, K.H.M. 2013. Allelopathy and abiotic stress interaction in crop plants. In: Cheema, Z.A., Farooq,

- M., Wahid, A. (Eds.), Allelopathy: Current Trends and Future Applications. Springer, pp. 451-468.
- Maniee, M., Kahrizi, D. and Mohammadi, R. 2009. Genetic variability of some morpho-physiological traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Journal of Applied Sciences*, 9(7): 1383-1387.
- Manthey, F. 2001. Durum Wheat Color. www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum.
- Maryami, Z., Huertas-Garcia, A.B., Azimi, M.R., Hernandez-Espinosa, N., Payne, T., Cervantes, F., Govindan, V., Ibba, M.I. and Guzman, C. 2020. Variability for glutenins, gluten quality, iron, zinc and phytic acid in a set of one hundred and fiftyeight common wheat landraces from Iran. *Agronomy*, 10(11):1797.
- Meyer-Ficca, M. and Kirkland, J.B. 2016. Niacin. *Advances in Nutrition*, 7(3): 556-558.
- Moragues, M., Garcia del Moral, L.F., Moralejo, M. and Royo, C. 2006. Yield formation strategies of durum wheat landraces with distinct pattern of dispersal within the Mfeiterranean basin. I. Yield components, *Field Crop. Res.*, 95: 194-205.
- Mughal, I., Shah, Y., Tahir, S., Haider, W., Fayyaz, M., Yasmin, T., Ilyas, M. and Farrakh, S. 2020. Protein quantification and enzyme activity estimation of Pakistani wheat landraces. *PLoS ONE*, 15(9): e0239375.
- Nadeem, M.A., Yeken, M.Z., Tekin, M., Mustafa, Z., Hatipoğlu, R., Aktaş, H., Alsaleh, A., Cabi, E., Habyarimana, E., Zencirci, N., Karaköy, T., Özkan, H., Baloch, F.S. 2021. Contribution of Landraces in Wheat Breeding. In: Zencirci, N., Baloch, F.S., Habyarimana, E., Chang, G. (Eds.), *Wheat Landraces*. Springer, pp. 215-258.
- Nasserlehaq, N., Amamou, A., Taghouti, M. and Annicchiarico, P. 2011. Adaptation of Moroccan durum wheat varieties from different breeding eras. *J Plant Breed Crop Sci*, 3(2): 34-40.
- Nazco, R., Villegas, D., Ammar, K., Pena, R.J., Moragues, M. and Royo, C. 2012. Can Mediterranean durum wheat landraces contribute to improved grain quality attributes in modern cultivars?. *Euphytica*, 185(1): 1-7.
- Nofouzi, F., V, Rashidi. and Tarinejad, A.R. 2008. Path analysis of grain yield with its components in durum wheat under drought stress. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology, pp. 681-686, 29-31 October, Kuşadası.
- Ojaghi, J.E. and Akhundova, E. 2010. Genetic effects for grain yield and it s related traits in double dhaploid lines of wheat. *Int J Agric Biol.*, 12(1): 86-90.
- Öktem, A., Coşkun, Y., Öktem, A.G. ve Özberk, İ. 2003. Bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. *durum*) genotiplerinin Harran Ovası koşullarına adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2): 81-90.
- Öner, K. ve Kendal, E. 2022. Mardin ili sınırlarından toplanan yerel makarnalık buğday popülasyonlarının karakterizasyonu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11: 137-156.

- Özateş, M.A. ve Kendal, E. 2023. Diyarbakır ili sınırlarından toplanan bazı yerel makarnalık buğday popülasyonlarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2): 209-230.
- Özberk, İ., Özberk, F., Atlı, A., Çetin, L., Aydemir, T., Keklikçi, Z. and Braun, H.J. 2005. Durum wheat in Turkey; yesterday, today and tomorrow. Royo, C., Nachit, M.N., Difonzo, N., Araus, J.L. Pfeiffer, W.H. and Slafer, G.A. (Eds.), *Durum Wheat Breeding: Current Approaches and Future Strategies*. New York: The Howard Press Inc., USA, pp. 981-1010.
- Özberk, F., Karagöz, A., Özberk, İ. ve Atlı, A. 2016. Buğday genetik kaynaklarından yerel ve kültür çeşitlerine; Türkiye’de buğday ve ekmek. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2): 218-233.
- Özkaya, H. ve Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 14, 152 s.
- Özsoy, B. 2023. Sulamalı ve yağışa dayalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerinin buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik, 64 s.
- Öztürk, İ., Kahraman, T., Avcı, R., Girgin, V., Çiftçigil T., Tülek, A. ve Tuna, B. 2017. Makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinin agronomik karakterler ve kalite parametreleri yönünden değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 6(2): 33-43.
- Panfili, G., Fratianni, A. and Irano, M. 2004. Improved normal-phase high-performance liquid chromatography procedure for the determination of carotenoids in cereals. *J Agric Food Chem*, 52: 6373-6377.
- Pasha, I., Anjum, F.M., Butt, M.S. and Sultan, J.I. 2007. Gluten quality prediction and correlation studies in spring wheats. *Journal of Food Quality*, 30: 438-449.
- Pehlivan, A. ve Ünver İkincikarakaya, S., (2017). Makarnalık buğdayda kalite ıslahı çalışmaları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1): 127-151.
- Pena, R.J., Trethowan, R., Pfeiffer, W.H. and Van Ginkel, M. 2002. Quality (end-use) improvement in wheat. *J Crop Prod*, 5: 1-37.
- Pinto, J.T. and Zemleni, J. 2016. Riboflavin. *Advances in Nutrition*, 7(5): 973-975.
- Polat, M.S. 2017. Makarnalık buğdayda kalite ve verim istikrarı. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 81 s.
- Porceddu, E., Pacucci, G., Perrino, P., Gatta, C.D. and Maellaro, I. 1973. Protein content and seed characteristics in populations of *Triticum durum* grown at three different locations. Symposium on genetics and breeding durum wheat, 14-18 May, pp. 217-222, University of Bari, Italy.
- Rink, L. and Haase, H. 2007. Zinc homeostasis and immunity. *Trends in Immunology*, 28(1): 1-4.
- Royo, C., Nazco, R. and Villegas, D. 2014. The climate of the zone of origin of Mediterranean durum wheat (*Triticum durum* Desf.) landraces affects their

- agronomic performance. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61(7): 1345-1358.
- Ruisi, P., Ingraffia, R., Urso, V., Giambalvo, D., Alfonzo, A., Corona, O., Settanni, L. and Frenda, A.S. 2021. Influence of grain quality, semolinas and baker's yeast on bread made from old landraces and modern genotypes of Sicilian durum wheat. *Food Res Int*, 140: 110029.
- Quick, J.S. and Donnelly, B.J. 1980. A rapid test for estimating durum wheat gluten quality. *Crop Science*, 20(6): 816-818.
- Saman, F. ve Tomaş, M. 2022. Vitaminlerin nanoenkapsülasyonu ve nanoenkapsüle vitaminlerin sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 20(3): 283-295
- Salantur, A., Tekin, M., Bağcı, S.A., Eser, V., ve Akar, T. 2017. Türk buğday yerel eşitleri ve bitki ıslahı. *TÜRKTOB Dergisi*, 24: 18-20.
- Slavin, J.L., Jacobs, D., Marquart, L.E. and Wiemer, K. 2001. The role of whole grains in disease prevention. *J Am Diet Assoc*, 101(7): 780-785.
- 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, Konya, 218 s.
- Starr, G., Bredie, W.L. and Hansen, A.S. 2013. Sensory profiles of cooked grains from wheat species and varieties. *J Cereal Sci*, 57(3): 295-303.
- şahin, M., Akçura, M., Göçmen Akçacık, A. ve Aydoğan, S. 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi, *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2: 17-21.
- şahin, M., Aydoğan, S., Göçmen Akçacık, A. ve Hamzaoğlu, S. 2014. Ekmeklik buğday kalite değerlendirmesinde miksolab cihazının kullanımı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23(1): 7-13.
- şanal, T. 2022. Sülfür uygulamasının farklı kalite gruplarındaki ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık (*Triticum durum* L.) buğdayların verim, verim komponentleri ve un/ırmik kalitesine etkisi. Doktora tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 166 s.
- Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila, M., Kamar, M., Abbad Andaloussil, F. and Udupa, M. 2010.. Genotype x environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. *African Journal of Biotechnology*, 9(21): 3054-3062.
- Tardy, A.L., Pouteau, E., Marquez, D., Yılmaz, C. and Scholey, A. 2020. Vitamins and minerals for energy, fatigue and cognition: A narrative review of the biochemical and clinical evidence. *Nutrients*, 12(1): 228.
- Tekin, M., Cengiz, M.F., Abbasov, M., Aksoy, A., Canci, H. and Akar, T. 2018. Comparison of some mineral nutrients and vitamins in advanced hulled wheat lines. *Cereal Chemistry*, 95(3): 436-444.

- Tekin, M. 2021. Eski ve modern ekmeklik buğday çeşitlerinin tarımsal ve kalite özellikleri bakımından genotipik ve fenotipik tanımlanması. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya. 198 s.
- Tekin, M., 2023. İleri kademe makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) hatlarının Güneydoğu Anadolu koşullarında bazı tarımsal ve kalite özellikleri bakımından performanslarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(4): 1064-1078.
- Teshome, A., Brown, A.H.D. and Hodgkin T. 2001. Diversity in landraces of cereal and legume crops. In: Janick, J. (Ed.), Plant Breeding Reviews. John Wiley & Sons, Inc., pp. 221-261.
- Tester, M. and Langridge, P. 2010. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*, 327: 818-822.
- Topçu, A. Saldamlı, İ. ve Sağlam, F. 2014. Vitaminler ve mineraller. In: Saldamlı, İ. (Ed.), Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Tosun, O. ve Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda verime etkili başlıca morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Yıllığı*, 23: 418-434.
- TÜBER. 2022. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No:1031, Ankara.
- Türköz, M. ve Mut, Z. 2017. Konya ekolojisinde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk J Agr Food Sci*, 31(2): 27-36.
- Usman, M., Fatima, E., Niaz, A.Q., Sultan, M., Majeed, A. and Mukhtiar, M. 2024. Vitamin B contents in wheat grain. *Scientific Research Timelines Journal*, 2(2): 38-40.
- Viswanathan, M., Urrutia, R.P., Hudson, K.N., Middleton, J.C. and Kahwati, L.C. 2023. Folic acid supplementation to prevent neural tube defects: a limited systematic review update for the US preventive services task force. *JAMA-Journal of The American Medical Association*, 330(5): 460-466.
- Yazar, S. ve Karadoğan, T. 2008. Bazı makarnalık buğday genotiplerinin Orta Anadolu bölgesinin taban ve kıraç arazi koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 32-41.
- Yıldırım, A. 2023. Batman'da yetiştirilen yerel ve tescilli makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi, Mardin, 71 s.
- Weaver, C.M. and Peacock, M. 2019. Calcium. *Advances in Nutrition*, 10(3): 546-548.
- Weyh, C., Krüger, K., Peeling, P. and Castell, L. 2022. The role of minerals in the optimal functioning of the immune system. *Nutrients*, 14(3): 644.

- Würschum, T., Leiser, W.L., Kazman, E. and Longin, F.H. 2016. Genetic control of protein content and sedimentation volume in European winter wheat cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 129: 1685-1696.
- Zhang, Y., Song, Q., Yan, J., Tang, J., Zhao, R., Zhang, Y., He, Z., Zou, C. and Ortiz Monasterio, I. 2010. Mineral element concentrations in grains of Chinese wheat cultivars. *Euphytica*, 174(3): 303-313.
- Zheng, J., Wang, X., Wu, B., Qiao, L., Zhao, J., Pourkheirandish, M., Wang, J. and Zheng, X. 2022. Folate (vitamin B9) content analysis in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Frontiers in Nutrition*, 9: 933358.
- Zheng, W., Sun, D. and Pan, F. 2012. Analysis on quality characters diversity of wheat landraces from Yangtze River Valley. In: Zhu, E., Sambath, S. (Eds.), *Information Technology and Agricultural Engineering*. Springer, pp. 385-396.
- Zohary, D. and Hopf, M. 2000. *Domestication of Plants in the Old World*. New York: Oxford University Press, 3rd edition, 316 p.

7. EKLER

Çizelge 7.1. Çalışmada kullanılan köy çeşitlerine ait bilgiler

Sıra no	Aksesyon no	Toplandığı çevre	Sıra no	Aksesyon no	Toplandığı çevre
1	IC 88594	İstanbul	20	IC 82836	Denizli
2	IC 82777	İçel	21	IC 83014	Bursa
3	IC 84482	Bursa	22	IC 89272	Bilecik
4	IC 82917	Tokat	23	IC 82709	Ankara
5	IC 89356	Kayseri	24	IC 96070	Bolu
6	IC 89389	Malatya	25	IC 82903	Gümüşhane
7	IC 84603	Siirt	26	IC 84230	Eskişehir
8	IC 84716	Kocaeli	27	IC 82930	Çankırı
9	IC 84675	Samsun	28	IC 82697	Mardin
10	IC 82921	Çorum	29	IC 84303	Elazığ
11	IC 84729	Tekirdağ	30	IC 84705	İzmir
12	IC 84846	Sinop	31	IC 84739	Kastamonu
13	IC 84581	Bolu	32	IC 84135	İçel
14	IC 84652	Amasya	33	IC 95978	Antalya
15	IC 83005	Çanakkale	34	IC 84156	Kastamonu
16	IC 85621	Kahramanmaraş	35	IC 82696	Şanlıurfa
17	IC 84720	İstanbul	36	IC 89388	Kahramanmaraş
18	IC 84387	Burdur	37	IC 82569	Malatya
19	IC 44961	Şanlıurfa	38	IC 82570	Malatya

Çizelge 7.1'in devamı

39	IC 82771	Gaziantep	64	IC 84481	Afyon
40	IC 84915	Balıkesir	65	IC 82964	Muğla
41	IC 84688	Çorum	66	IC 82799	Manisa
42	IC 84673	Kastamonu	67	IC 84214	Manisa
43	IC 84770	Diyarbakır	68	IC 84306	Elazığ
44	IC 82879	Ankara	69	IC 82841	Uşak
45	IC 43152	Kars	70	IC 82775	-
46	IC 43106	Hatay	71	IC 82868	Edirne
47	IC 82574	Aydın	72	IC 82861	Burdur
48	IC 82694	Ankara	73	IC 82813	Tekirdağ
49	IC 82722	Konya	74	IC 95986	Diyarbakır
50	IC 82866	Afyon	75	IC 84558	Sakarya
51	IC 82818	Burdur	76	IC 83039	Adana
52	IC 82986	Samsun	77	IC 96064	Hakkari
53	IC 84153	Sinop	78	IC 86062	Erzurum
54	IC 82984	Edirne	79	IC 82923	Çorum
55	IC 96048	Çankırı	80	IC 84196	Denizli
56	IC 95995	Kahramanmaraş	81	IC 44976	Kahramanmaraş
57	IC 84484	Kocaeli	82	IC 96031	Diyarbakır
58	IC 84725	Zonguldak	83	IC 89353	Aksaray
59	IC 82979	Kırklareli	84	IC 83004	Çanakkale
60	IC 82791	Samsun	85	IC 82912	Tokat
61	IC 82568	Diyarbakır	86	IC 82900	Malatya
62	IC 83912	Sivas	87	IC 94384	-
63	IC 95991	Muğla	88	IC 84144	-

Çizelge 7.1'in devamı

89	IC 84583	Elazığ	114	IC 84604	Bingöl
90	IC 84800	İstanbul	115	IC 84767	Çorum
91	IC 83037	Erzurum	116	IC 82810	İzmir
92	IC 82772	Mardin	117	IC 84724	Sinop
93	IC 82701	Diyarbakır	118	IC 82786	Adana
94	IC 82965	Muğla	119	IC 82698	Mardin
95	IC 89384	Niğde	120	IC 86427	Trabzon
96	IC 82892	Amasya	121	IC 89276	Tunceli
97	IC 88584	Adana	122	IC 87670	Amasya
98	IC 82809	İzmir	123	IC 82999	Çanakkale
99	IC 89429	Şanlıurfa	124	IC 87637	Sivas
100	IC 82733	Hatay	125	IC 83031	Ankara
101	IC 42786	Adıyaman	126	IC 82706	Diyarbakır
102	IC 82833	Bursa	127	IC 96124	Çankırı
103	IC 88271	Yozgat	128	IC 82826	Denizli
104	IC 82852	Isparta	129	IC 83042	Isparta
105	IC 95954	Adıyaman	130	IC 82755	Şanlıurfa
106	IC 96106	Adıyaman	131	IC 84157	Zonguldak
107	IC 82980	Edirne	132	IC 84352	Hatay
108	IC 82889	Erzincan	133	IC 82756	Şanlıurfa
109	IC 88617	İstanbul	134	IC 84314	Tunceli
110	IC 82819	Afyon	135	IC 45090	Van
111	IC 83030	Yozgat	136	IC 82913	Tokat
112	IC 82933	Hatay	137	IC 84109	Konya

Çizelge 7.1'in devamı

113	IC 96080	Zonguldak	138	IC 99029	Kars
139	IC 95990	Muğla	160	IC 82843	Kütahya
140	IC 84183	Balıkesir	161	IC 83017	Eskişehir
141	IC 87551	Konya	162	IC 82723	Konya
142	IC 89955	Siirt	163	IC 82720	Nevşehir
143	IC 84136	İçel	164	IC 96053	Samsun
144	IC 84232	Kocaeli	165	IC 86684	Konya
145	IC 87752	Bursa	166	IC 87549	Yozgat
146	IC 84171	Antalya	167	IC 82738	Aksaray
147	IC 96333	Erzincan	168	IC 82730	Konya
148	IC 82719	Kırıkkale	169	IC 82567	Manisa
149	IC 89201	Gümüşhane	170	IC 82769	Gaziantep
150	IC 82830	Kırklareli	171	IC 84515	Konya
151	IC 84678	Balıkesir	172	IC 82764	Şanlıurfa
152	IC 83011	Balıkesir	173	IC 99022	Ağrı
153	IC 82873	Tekirdağ	174	IC 96059	Kars
154	IC 82724	Konya	175	IC 82793	Bolu
155	IC 82752	Sivas	176	IC 89287	Van
156	IC 82695	Şanlıurfa	177	IC 82874	Bilecik
157	IC 82945	İzmir	178	IC 82721	Yozgat
158	IC 84285	Erzincan	179	IC 84796	Çanakkale
159	IC 82805	Manisa	180	IC 89191	Eskişehir

Çizelge 7.2. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin yatma, başak rengi ve akçillaşma gözlemlerine ait bilgiler

Genotip	Yatma	Başak rengi	Akçillaşma	Genotip	Yatma	Başak rengi	Akçillaşma
IC 88594	3	2	5	IC 83037	5	2	5
IC 82777	3	2	3	IC 82772	5	2	1
IC 84482	5	2	5	IC 82701	5	2	3
IC 82917	5	2	3	IC 82965	5	2	5
IC 89356	5	2	1	IC 89384	5	1	5
IC 89389	1	1	1	IC 82892	1	2	1
IC 84603	3	2	3	IC 88584	5	3	3
IC 84716	5	2	5	IC 82809	3	1	5
IC 84675	5	2	5	IC 89429	5	2	1
IC 82921	5	2	5	IC 82733	3	1	5
IC 84729	5	3	5	IC 42786	3	2	5
IC 84846	5	1	5	IC 82833	5	1	3
IC 84581	5	2	5	IC 88271	5	2	5
IC 84652	3	2	5	IC 82852	5	2	3
IC 83005	5	2	5	IC 95954	5	1	5
IC 85621	5	1	5	IC 96106	5	1	3
IC 84720	3	1	5	IC 82980	5	1	5
IC 84387	3	2	5	IC 82889	5	1	5
IC 44961	5	2	5	IC 88617	5	2	3
IC 82836	3	2	5	IC 82819	5	1	3
IC 83014	5	1	3	IC 83030	3	2	1
IC 89272	3	1	5	IC 82933	5	1	5
IC 82709	1	1	5	IC 96080	5	2	5
IC 96070	1	1	3	IC 84604	5	3	5
IC 82903	3	1	3	IC 84767	5	1	5

Çizelge 7.2'nin devamı

IC 84230	5	1	1	IC 82810	5	2	5
IC 82930	5	2	3	IC 84724	3	2	1
IC 82697	3	2	3	IC 82786	5	2	1
IC 84303	3	2	5	IC 82698	3	2	1
IC 84705	3	2	5	IC 86427	5	1	5
IC 84739	3	2	3	IC 89276	5	3	3
IC 84135	1	3	5	IC 87670	5	1	5
IC 95978	1	1	5	IC 82999	5	2	5
IC 84156	3	2	5	IC 87637	5	1	5
IC 82696	3	1	3	IC 83031	5	2	3
IC 89388	5	2	3	IC 82706	5	3	1
IC 82569	3	1	5	IC 96124	5	2	5
IC 82570	5	2	1	IC 82826	5	2	5
IC 82771	3	1	3	IC 83042	5	2	5
IC 84915	1	1	5	IC 82755	5	1	3
IC 84688	1	2	5	IC 84157	5	1	5
IC 84673	3	2	5	IC 84352	5	1	5
IC 84770	3	1	1	IC 82756	5	1	5
IC 82879	1	1	5	IC 84314	5	2	5
IC 43152	5	1	1	IC 45090	5	2	5
IC 43106	1	2	1	IC 82913	3	2	5
IC 82574	1	2	5	IC 84109	5	1	5
IC 82694	3	2	1	IC 99029	5	2	5
IC 82722	3	1	3	IC 95990	5	2	3
IC 82866	3	2	3	IC 84183	5	1	5
IC 82818	5	1	5	IC 87551	5	2	5
IC 82986	5	1	5	IC 89955	5	2	5

Çizelge 7.2'nin devamı

IC 84153	5	3	5	IC 84136	5	2	5
IC 82984	5	3	3	IC 84232	5	2	5
IC 96048	5	3	3	IC 87752	5	2	5
IC 95995	3	2	1	IC 84171	5	1	5
IC 84484	5	1	1	IC 96333	5	2	5
IC 84725	5	2	5	IC 82719	5	2	1
IC 82979	3	2	5	IC 89201	5	2	5
IC 82791	5	1	5	IC 82830	5	1	5
IC 82568	3	2	5	IC 84678	5	2	5
IC 83912	5	2	5	IC 83011	5	1	5
IC 95991	1	1	5	IC 82873	5	1	5
IC 84481	5	1	5	IC 82724	5	1	5
IC 82964	5	2	5	IC 82752	5	2	5
IC 82799	5	1	5	IC 82695	5	2	5
IC 84214	5	1	5	IC 82945	5	2	5
IC 84306	5	1	5	IC 84285	5	2	5
IC 82841	5	1	1	IC 82805	5	1	5
IC 82775	5	1	5	IC 82843	5	2	1
IC 82868	5	2	5	IC 83017	5	2	3
IC 82861	5	2	5	IC 82723	3	1	3
IC 82813	1	1	1	IC 82720	5	2	5
IC 95986	5	2	3	IC 96053	5	2	5
IC 84558	1	1	1	IC 86684	5	2	5
IC 83039	5	2	5	IC 87549	3	2	1
IC 96064	5	1	5	IC 82738	5	2	3
IC 86062	5	1	5	IC 82730	5	2	5
IC 82923	5	2	3	IC 82567	5	2	5

Çizelge 7.2'nin devamı

IC 84196	3	3	5	IC 82769	5	2	1
IC 44976	1	2	1	IC 84515	5	1	5
IC 96031	5	2	5	IC 82764	5	1	5
IC 89353	5	1	5	IC 99022	5	3	5
IC 83004	5	2	3	IC 96059	5	2	5
IC 82912	1	1	1	IC 82793	5	2	5
IC 82900	1	1	5	IC 89287	5	2	5
IC 94384	3	2	3	IC 82874	5	2	3
IC 84144	5	2	3	IC 82721	5	2	5
IC 84583	5	2	1	IC 84796	5	1	1
IC 84800	5	2	5	IC 89191	5	3	3

Çizelge 7.3. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin başaklanma gün sayısı özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	146.00		1	146.00	146.00	144.96
IC 43106	2	144.00		1	144.00	144.00	144.21
IC 43152	2	148.00		1	148.00	148.00	148.21
IC 44961	1	150.00		1	150.00	150.00	150.71
IC 44976	3	144.00		1	144.00	144.00	143.96
IC 45090	5	144.00		1	144.00	144.00	143.71
IC 82567	6	144.00		1	144.00	144.00	144.46
IC 82568	3	146.00		1	146.00	146.00	145.96
IC 82569	2	145.00		1	145.00	145.00	145.21
IC 82570	2	157.00		1	157.00	157.00	157.21
IC 82574	2	148.00		1	148.00	148.00	148.21
IC 82694	2	146.00		1	146.00	146.00	146.21
IC 82695	6	143.00		1	143.00	143.00	143.46
IC 82696	2	144.00		1	144.00	144.00	144.21
IC 82697	1	148.00		1	148.00	148.00	148.71
IC 82698	4	148.00		1	148.00	148.00	146.96
IC 82701	4	156.00		1	156.00	156.00	154.96
IC 82706	5	144.00		1	144.00	144.00	143.71
IC 82709	1	140.00		1	140.00	140.00	140.71
IC 82719	5	156.00		1	156.00	156.00	155.71
IC 82720	6	144.00		1	144.00	144.00	144.46
IC 82721	6	146.00		1	146.00	146.00	146.46
IC 82722	2	146.00		1	146.00	146.00	146.21
IC 82723	6	145.00		1	145.00	145.00	145.46
IC 82724	6	141.00		1	141.00	141.00	141.46

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 82730	6	148.00	1	148.00	148.00	148.46
IC 82733	4	144.00	1	144.00	144.00	142.96
IC 82738	6	148.00	1	148.00	148.00	148.46
IC 82752	6	143.00	1	143.00	143.00	143.46
IC 82755	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 82756	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71
IC 82764	6	143.00	1	143.00	143.00	143.46
IC 82769	6	142.00	1	142.00	142.00	142.46
IC 82771	2	157.00	1	157.00	157.00	157.21
IC 82772	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 82775	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 82777	1	144.00	1	144.00	144.00	144.71
IC 82786	4	142.00	1	142.00	142.00	140.96
IC 82791	2	156.00	1	156.00	156.00	156.21
IC 82793	6	145.00	1	145.00	145.00	145.46
IC 82799	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 82805	6	143.00	1	143.00	143.00	143.46
IC 82809	4	142.00	1	142.00	142.00	140.96
IC 82810	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 82813	3	145.00	1	145.00	145.00	144.96
IC 82818	2	138.00	1	138.00	138.00	138.21
IC 82819	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 82826	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71
IC 82830	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71
IC 82833	4	146.00	1	146.00	146.00	144.96
IC 82836	1	151.00	1	151.00	151.00	151.71
IC 82841	3	148.00	1	148.00	148.00	147.96

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 82843	6	146.00	1	146.00	146.00	146.46
IC 82852	4	147.00	1	147.00	147.00	145.96
IC 82861	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 82866	2	145.00	1	145.00	145.00	145.21
IC 82868	3	149.00	1	149.00	149.00	148.96
IC 82873	6	154.00	1	154.00	154.00	154.46
IC 82874	6	145.00	1	145.00	145.00	145.46
IC 82879	2	146.00	1	146.00	146.00	146.21
IC 82889	4	149.00	1	149.00	149.00	147.96
IC 82892	4	146.00	1	146.00	146.00	144.96
IC 82900	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 82903	1	158.00	1	158.00	158.00	158.71
IC 82912	3	155.00	1	155.00	155.00	154.96
IC 82913	5	142.00	1	142.00	142.00	141.71
IC 82917	1	146.00	1	146.00	146.00	146.71
IC 82921	1	142.00	1	142.00	142.00	142.71
IC 82923	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 82930	1	155.00	1	155.00	155.00	155.71
IC 82933	4	154.00	1	154.00	154.00	152.96
IC 82945	6	144.00	1	144.00	144.00	144.46
IC 82964	3	158.00	1	158.00	158.00	157.96
IC 82965	4	160.00	1	160.00	160.00	158.96
IC 82979	2	155.00	1	155.00	155.00	155.21
IC 82980	4	149.00	1	149.00	149.00	147.96
IC 82984	2	145.00	1	145.00	145.00	145.21
IC 82986	2	144.00	1	144.00	144.00	144.21
IC 82999	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 83004	3	158.00	1	158.00	158.00	157.96
IC 83005	1	155.00	1	155.00	155.00	155.71
IC 83011	6	146.00	1	146.00	146.00	146.46
IC 83014	1	149.00	1	149.00	149.00	149.71
IC 83017	6	145.00	1	145.00	145.00	145.46
IC 83030	4	144.00	1	144.00	144.00	142.96
IC 83031	5	141.00	1	141.00	141.00	140.71
IC 83037	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 83039	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 83042	5	145.00	1	145.00	145.00	144.71
IC 83912	3	143.00	1	143.00	143.00	142.96
IC 84109	5	142.00	1	142.00	142.00	141.71
IC 84135	2	156.00	1	156.00	156.00	156.21
IC 84136	5	145.00	1	145.00	145.00	144.71
IC 84144	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 84153	2	145.00	1	145.00	145.00	145.21
IC 84156	2	148.00	1	148.00	148.00	148.21
IC 84157	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 84171	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 84183	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 84196	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 84214	3	142.00	1	142.00	142.00	141.96
IC 84230	1	138.00	1	138.00	138.00	138.71
IC 84232	5	145.00	1	145.00	145.00	144.71
IC 84285	6	143.00	1	143.00	143.00	143.46
IC 84303	1	146.00	1	146.00	146.00	146.71
IC 84306	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 84314	5	147.00	1	147.00	147.00	146.71
IC 84352	5	142.00	1	142.00	142.00	141.71
IC 84387	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 84481	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 84482	1	144.00	1	144.00	144.00	144.71
IC 84484	2	146.00	1	146.00	146.00	146.21
IC 84515	6	141.00	1	141.00	141.00	141.46
IC 84558	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 84581	1	155.00	1	155.00	155.00	155.71
IC 84583	3	153.00	1	153.00	153.00	152.96
IC 84603	1	150.00	1	150.00	150.00	150.71
IC 84604	4	144.00	1	144.00	144.00	142.96
IC 84652	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 84673	2	142.00	1	142.00	142.00	142.21
IC 84675	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 84678	6	144.00	1	144.00	144.00	144.46
IC 84688	2	146.00	1	146.00	146.00	146.21
IC 84705	1	146.00	1	146.00	146.00	146.71
IC 84716	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 84720	1	155.00	1	155.00	155.00	155.71
IC 84724	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 84725	2	144.00	1	144.00	144.00	144.21
IC 84729	1	145.00	1	145.00	145.00	145.71
IC 84739	2	144.00	1	144.00	144.00	144.21
IC 84767	4	146.00	1	146.00	146.00	144.96
IC 84770	2	142.00	1	142.00	142.00	142.21
IC 84796	6	148.00	1	148.00	148.00	148.46

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 84800	3	144.00	1	144.00	144.00	143.96
IC 84846	1	150.00	1	150.00	150.00	150.71
IC 84915	2	158.00	1	158.00	158.00	158.21
IC 85621	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 86062	3	143.00	1	143.00	143.00	142.96
IC 86427	4	145.00	1	145.00	145.00	143.96
IC 86684	6	144.00	1	144.00	144.00	144.46
IC 87549	6	146.00	1	146.00	146.00	146.46
IC 87551	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 87637	5	158.00	1	158.00	158.00	157.71
IC 87670	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71
IC 87752	5	145.00	1	145.00	145.00	144.71
IC 88271	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 88584	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 88594	1	142.00	1	142.00	142.00	142.71
IC 88617	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 89191	6	147.00	1	147.00	147.00	147.46
IC 89201	5	146.00	1	146.00	146.00	145.71
IC 89272	1	148.00	1	148.00	148.00	148.71
IC 89276	5	144.00	1	144.00	144.00	143.71
IC 89287	6	145.00	1	145.00	145.00	145.46
IC 89353	3	146.00	1	146.00	146.00	145.96
IC 89356	1	146.00	1	146.00	146.00	146.71
IC 89384	4	148.00	1	148.00	148.00	146.96
IC 89388	2	145.00	1	145.00	145.00	145.21
IC 89389	1	138.00	1	138.00	138.00	138.71
IC 89429	4	144.00	1	144.00	144.00	142.96

Çizelge 7.3'ün devamı

IC 89955	5	144.00		1	144.00	144.00	143.71
IC 94384	3	145.00		1	145.00	145.00	144.96
IC 95954	4	143.00		1	143.00	143.00	141.96
IC 95978	2	158.00		1	158.00	158.00	158.21
IC 95986	3	144.00		1	144.00	144.00	143.96
IC 95990	5	146.00		1	146.00	146.00	145.71
IC 95991	3	144.00		1	144.00	144.00	143.96
IC 95995	2	153.00		1	153.00	153.00	153.21
IC 96031	3	146.00		1	146.00	146.00	145.96
IC 96048	2	146.00		1	146.00	146.00	146.21
IC 96053	6	160.00		1	160.00	160.00	160.46
IC 96059	6	144.00		1	144.00	144.00	144.46
IC 96064	3	148.00		1	148.00	148.00	147.96
IC 96070	1	146.00		1	146.00	146.00	146.71
IC 96080	4	144.00		1	144.00	144.00	142.96
IC 96106	4	145.00		1	145.00	145.00	143.96
IC 96124	5	144.00		1	144.00	144.00	143.71
IC 96333	5	154.00		1	154.00	154.00	153.71
IC 99022	6	146.00		1	146.00	146.00	146.46
IC 99029	5	146.00		1	146.00	146.00	145.71
Burgos		146.67	0.42	6	145.00	148.00	146.67
Ovidio		145.00	0.45	6	144.00	147.00	145.00
Svevo		134.67	0.21	6	134.00	135.00	134.67
Tirex		138.50	0.62	6	136.00	140.00	138.50

Çizelge 7.4. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin bitki boyu özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	71.00		1	71.00	71.00	70.52
IC 43106	2	67.00		1	67.00	67.00	66.79
IC 43152	2	117.00		1	117.00	117.00	116.79
IC 44961	1	113.00		1	113.00	113.00	113.77
IC 44976	3	96.00		1	96.00	96.00	95.97
IC 45090	5	98.00		1	98.00	98.00	98.97
IC 82567	6	113.00		1	113.00	113.00	111.99
IC 82568	3	86.00		1	86.00	86.00	85.97
IC 82569	2	95.00		1	95.00	95.00	94.79
IC 82570	2	115.00		1	115.00	115.00	114.79
IC 82574	2	83.00		1	83.00	83.00	82.79
IC 82694	2	94.00		1	94.00	94.00	93.79
IC 82695	6	100.00		1	100.00	100.00	98.99
IC 82696	2	105.00		1	105.00	105.00	104.79
IC 82697	1	92.00		1	92.00	92.00	92.77
IC 82698	4	113.00		1	113.00	113.00	112.52
IC 82701	4	113.00		1	113.00	113.00	112.52
IC 82706	5	116.00		1	116.00	116.00	116.97
IC 82709	1	74.00		1	74.00	74.00	74.77
IC 82719	5	80.00		1	80.00	80.00	80.97
IC 82720	6	115.00		1	115.00	115.00	113.99
IC 82721	6	107.00		1	107.00	107.00	105.99
IC 82722	2	89.00		1	89.00	89.00	88.79
IC 82723	6	73.00		1	73.00	73.00	71.99
IC 82724	6	126.00		1	126.00	126.00	124.99

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 82730	6	94.00	1	94.00	94.00	92.99
IC 82733	4	83.00	1	83.00	83.00	82.52
IC 82738	6	92.00	1	92.00	92.00	90.99
IC 82752	6	103.00	1	103.00	103.00	101.99
IC 82755	5	118.00	1	118.00	118.00	118.97
IC 82756	5	99.00	1	99.00	99.00	99.97
IC 82764	6	108.00	1	108.00	108.00	106.99
IC 82769	6	103.00	1	103.00	103.00	101.99
IC 82771	2	91.00	1	91.00	91.00	90.79
IC 82772	4	127.00	1	127.00	127.00	126.52
IC 82775	3	126.00	1	126.00	126.00	125.97
IC 82777	1	100.00	1	100.00	100.00	100.77
IC 82786	4	120.00	1	120.00	120.00	119.52
IC 82791	2	96.00	1	96.00	96.00	95.79
IC 82793	6	114.00	1	114.00	114.00	112.99
IC 82799	3	99.00	1	99.00	99.00	98.97
IC 82805	6	96.00	1	96.00	96.00	94.99
IC 82809	4	83.00	1	83.00	83.00	82.52
IC 82810	4	113.00	1	113.00	113.00	112.52
IC 82813	3	75.00	1	75.00	75.00	74.97
IC 82818	2	118.00	1	118.00	118.00	117.79
IC 82819	4	102.00	1	102.00	102.00	101.52
IC 82826	5	113.00	1	113.00	113.00	113.97
IC 82830	5	91.00	1	91.00	91.00	91.97
IC 82833	4	105.00	1	105.00	105.00	104.52
IC 82836	1	84.00	1	84.00	84.00	84.77
IC 82841	3	110.00	1	110.00	110.00	109.97

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 82843	6	112.00	1	112.00	112.00	110.99
IC 82852	4	105.00	1	105.00	105.00	104.52
IC 82861	3	100.00	1	100.00	100.00	99.97
IC 82866	2	96.00	1	96.00	96.00	95.79
IC 82868	3	115.00	1	115.00	115.00	114.97
IC 82873	6	105.00	1	105.00	105.00	103.99
IC 82874	6	122.00	1	122.00	122.00	120.99
IC 82879	2	89.00	1	89.00	89.00	88.79
IC 82889	4	107.00	1	107.00	107.00	106.52
IC 82892	4	98.00	1	98.00	98.00	97.52
IC 82900	3	66.00	1	66.00	66.00	65.97
IC 82903	1	87.00	1	87.00	87.00	87.77
IC 82912	3	74.00	1	74.00	74.00	73.97
IC 82913	5	74.00	1	74.00	74.00	74.97
IC 82917	1	106.00	1	106.00	106.00	106.77
IC 82921	1	119.00	1	119.00	119.00	119.77
IC 82923	3	106.00	1	106.00	106.00	105.97
IC 82930	1	106.00	1	106.00	106.00	106.77
IC 82933	4	102.00	1	102.00	102.00	101.52
IC 82945	6	100.00	1	100.00	100.00	98.99
IC 82964	3	98.00	1	98.00	98.00	97.97
IC 82965	4	131.00	1	131.00	131.00	130.52
IC 82979	2	95.00	1	95.00	95.00	94.79
IC 82980	4	106.00	1	106.00	106.00	105.52
IC 82984	2	131.00	1	131.00	131.00	130.79
IC 82986	2	100.00	1	100.00	100.00	99.79
IC 82999	5	95.00	1	95.00	95.00	95.97

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 83004	3	91.00	1	91.00	91.00	90.97
IC 83005	1	107.00	1	107.00	107.00	107.77
IC 83011	6	102.00	1	102.00	102.00	100.99
IC 83014	1	114.00	1	114.00	114.00	114.77
IC 83017	6	98.00	1	98.00	98.00	96.99
IC 83030	4	77.00	1	77.00	77.00	76.52
IC 83031	5	100.00	1	100.00	100.00	100.97
IC 83037	4	120.00	1	120.00	120.00	119.52
IC 83039	3	130.00	1	130.00	130.00	129.97
IC 83042	5	130.00	1	130.00	130.00	130.97
IC 83912	3	102.00	1	102.00	102.00	101.97
IC 84109	5	85.00	1	85.00	85.00	85.97
IC 84135	2	79.00	1	79.00	79.00	78.79
IC 84136	5	95.00	1	95.00	95.00	95.97
IC 84144	3	90.00	1	90.00	90.00	89.97
IC 84153	2	108.00	1	108.00	108.00	107.79
IC 84156	2	100.00	1	100.00	100.00	99.79
IC 84157	5	100.00	1	100.00	100.00	100.97
IC 84171	5	94.00	1	94.00	94.00	94.97
IC 84183	5	102.00	1	102.00	102.00	102.97
IC 84196	3	92.00	1	92.00	92.00	91.97
IC 84214	3	140.00	1	140.00	140.00	139.97
IC 84230	1	106.00	1	106.00	106.00	106.77
IC 84232	5	87.00	1	87.00	87.00	87.97
IC 84285	6	124.00	1	124.00	124.00	122.99
IC 84303	1	98.00	1	98.00	98.00	98.77
IC 84306	3	127.00	1	127.00	127.00	126.97

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 84314	5	93.00	1	93.00	93.00	93.97
IC 84352	5	109.00	1	109.00	109.00	109.97
IC 84387	1	94.00	1	94.00	94.00	94.77
IC 84481	3	93.00	1	93.00	93.00	92.97
IC 84482	1	109.00	1	109.00	109.00	109.77
IC 84484	2	102.00	1	102.00	102.00	101.79
IC 84515	6	104.00	1	104.00	104.00	102.99
IC 84558	3	74.00	1	74.00	74.00	73.97
IC 84581	1	113.00	1	113.00	113.00	113.77
IC 84583	3	109.00	1	109.00	109.00	108.97
IC 84603	1	101.00	1	101.00	101.00	101.77
IC 84604	4	124.00	1	124.00	124.00	123.52
IC 84652	1	90.00	1	90.00	90.00	90.77
IC 84673	2	100.00	1	100.00	100.00	99.79
IC 84675	1	120.00	1	120.00	120.00	120.77
IC 84678	6	114.00	1	114.00	114.00	112.99
IC 84688	2	60.00	1	60.00	60.00	59.79
IC 84705	1	100.00	1	100.00	100.00	100.77
IC 84716	1	121.00	1	121.00	121.00	121.77
IC 84720	1	85.00	1	85.00	85.00	85.77
IC 84724	4	112.00	1	112.00	112.00	111.52
IC 84725	2	138.00	1	138.00	138.00	137.79
IC 84729	1	130.00	1	130.00	130.00	130.77
IC 84739	2	93.00	1	93.00	93.00	92.79
IC 84767	4	91.00	1	91.00	91.00	90.52
IC 84770	2	95.00	1	95.00	95.00	94.79
IC 84796	6	124.00	1	124.00	124.00	122.99

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 84800	3	93.00	1	93.00	93.00	92.97
IC 84846	1	129.00	1	129.00	129.00	129.77
IC 84915	2	65.00	1	65.00	65.00	64.79
IC 85621	1	110.00	1	110.00	110.00	110.77
IC 86062	3	111.00	1	111.00	111.00	110.97
IC 86427	4	124.00	1	124.00	124.00	123.52
IC 86684	6	92.00	1	92.00	92.00	90.99
IC 87549	6	86.00	1	86.00	86.00	84.99
IC 87551	5	121.00	1	121.00	121.00	121.97
IC 87637	5	117.00	1	117.00	117.00	117.97
IC 87670	5	90.00	1	90.00	90.00	90.97
IC 87752	5	90.00	1	90.00	90.00	90.97
IC 88271	4	99.00	1	99.00	99.00	98.52
IC 88584	4	126.00	1	126.00	126.00	125.52
IC 88594	1	93.00	1	93.00	93.00	93.77
IC 88617	4	97.00	1	97.00	97.00	96.52
IC 89191	6	118.00	1	118.00	118.00	116.99
IC 89201	5	110.00	1	110.00	110.00	110.97
IC 89272	1	91.00	1	91.00	91.00	91.77
IC 89276	5	136.00	1	136.00	136.00	136.97
IC 89287	6	84.00	1	84.00	84.00	82.99
IC 89353	3	100.00	1	100.00	100.00	99.97
IC 89356	1	121.00	1	121.00	121.00	121.77
IC 89384	4	104.00	1	104.00	104.00	103.52
IC 89388	2	112.00	1	112.00	112.00	111.79
IC 89389	1	85.00	1	85.00	85.00	85.77
IC 89429	4	99.00	1	99.00	99.00	98.52

Çizelge 7.4'ün devamı

IC 89955	5	102.00		1	102.00	102.00	102.97
IC 94384	3	75.00		1	75.00	75.00	74.97
IC 95954	4	112.00		1	112.00	112.00	111.52
IC 95978	2	80.00		1	80.00	80.00	79.79
IC 95986	3	108.00		1	108.00	108.00	107.97
IC 95990	5	90.00		1	90.00	90.00	90.97
IC 95991	3	77.00		1	77.00	77.00	76.97
IC 95995	2	93.00		1	93.00	93.00	92.79
IC 96031	3	107.00		1	107.00	107.00	106.97
IC 96048	2	129.00		1	129.00	129.00	128.79
IC 96053	6	131.00		1	131.00	131.00	129.99
IC 96059	6	94.00		1	94.00	94.00	92.99
IC 96064	3	110.00		1	110.00	110.00	109.97
IC 96070	1	84.00		1	84.00	84.00	84.77
IC 96080	4	104.00		1	104.00	104.00	103.52
IC 96106	4	108.00		1	108.00	108.00	107.52
IC 96124	5	110.00		1	110.00	110.00	110.97
IC 96333	5	110.00		1	110.00	110.00	110.97
IC 99022	6	104.00		1	104.00	104.00	102.99
IC 99029	5	117.00		1	117.00	117.00	117.97
Burgos		90.18	0.83	6	87.80	92.40	90.18
Ovidio		91.75	1.27	6	87.70	95.50	91.75
Svevo		89.88	0.85	6	86.40	91.80	89.88
Tirex		88.25	1.07	6	84.10	91.30	88.25

Çizelge 7.5. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin bin dane ağırlığı özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	43.30		1	43.30	43.30	43.25
IC 43106	2	50.55		1	50.55	50.55	50.14
IC 43152	2	53.85		1	53.85	53.85	53.44
IC 44961	1	52.15		1	52.15	52.15	51.97
IC 44976	3	57.20		1	57.20	57.20	57.07
IC 45090	5	56.35		1	56.35	56.35	56.31
IC 82567	6	57.15		1	57.15	57.15	57.96
IC 82568	3	42.50		1	42.50	42.50	42.37
IC 82569	2	38.25		1	38.25	38.25	37.84
IC 82570	2	55.40		1	55.40	55.40	54.99
IC 82574	2	53.70		1	53.70	53.70	53.29
IC 82694	2	60.75		1	60.75	60.75	60.34
IC 82695	6	48.50		1	48.50	48.50	49.31
IC 82696	2	54.30		1	54.30	54.30	53.89
IC 82697	1	58.15		1	58.15	58.15	57.97
IC 82698	4	54.65		1	54.65	54.65	54.60
IC 82701	4	42.10		1	42.10	42.10	42.05
IC 82706	5	54.05		1	54.05	54.05	54.01
IC 82709	1	52.95		1	52.95	52.95	52.77
IC 82719	5	57.75		1	57.75	57.75	57.71
IC 82720	6	47.75		1	47.75	47.75	48.56
IC 82721	6	54.85		1	54.85	54.85	55.66
IC 82722	2	56.85		1	56.85	56.85	56.44
IC 82723	6	52.00		1	52.00	52.00	52.81
IC 82724	6	56.30		1	56.30	56.30	57.11

Çizelge 7.5'in devamı

IC 82730	6	57.85	1	57.85	57.85	58.66
IC 82733	4	48.55	1	48.55	48.55	48.50
IC 82738	6	54.85	1	54.85	54.85	55.66
IC 82752	6	54.15	1	54.15	54.15	54.96
IC 82755	5	54.60	1	54.60	54.60	54.56
IC 82756	5	46.80	1	46.80	46.80	46.76
IC 82764	6	58.10	1	58.10	58.10	58.91
IC 82769	6	50.25	1	50.25	50.25	51.06
IC 82771	2	50.75	1	50.75	50.75	50.34
IC 82772	4	53.05	1	53.05	53.05	53.00
IC 82775	3	57.10	1	57.10	57.10	56.97
IC 82777	1	48.55	1	48.55	48.55	48.37
IC 82786	4	53.80	1	53.80	53.80	53.75
IC 82791	2	55.75	1	55.75	55.75	55.34
IC 82793	6	60.85	1	60.85	60.85	61.66
IC 82799	3	49.15	1	49.15	49.15	49.02
IC 82805	6	56.50	1	56.50	56.50	57.31
IC 82809	4	41.80	1	41.80	41.80	41.75
IC 82810	4	55.75	1	55.75	55.75	55.70
IC 82813	3	51.85	1	51.85	51.85	51.72
IC 82818	2	55.95	1	55.95	55.95	55.54
IC 82819	4	51.45	1	51.45	51.45	51.40
IC 82826	5	58.85	1	58.85	58.85	58.81
IC 82830	5	41.15	1	41.15	41.15	41.11
IC 82833	4	44.35	1	44.35	44.35	44.30
IC 82836	1	50.10	1	50.10	50.10	49.92
IC 82841	3	69.25	1	69.25	69.25	69.12

Çizelge 7.5'in devamı

IC 82843	6	59.75	1	59.75	59.75	60.56
IC 82852	4	49.85	1	49.85	49.85	49.80
IC 82861	3	46.00	1	46.00	46.00	45.87
IC 82866	2	59.95	1	59.95	59.95	59.54
IC 82868	3	55.75	1	55.75	55.75	55.62
IC 82873	6	53.00	1	53.00	53.00	53.81
IC 82874	6	57.80	1	57.80	57.80	58.61
IC 82879	2	47.45	1	47.45	47.45	47.04
IC 82889	4	56.00	1	56.00	56.00	55.95
IC 82892	4	52.85	1	52.85	52.85	52.80
IC 82900	3	54.85	1	54.85	54.85	54.72
IC 82903	1	46.80	1	46.80	46.80	46.62
IC 82912	3	49.85	1	49.85	49.85	49.72
IC 82913	5	51.70	1	51.70	51.70	51.66
IC 82917	1	58.25	1	58.25	58.25	58.07
IC 82921	1	58.20	1	58.20	58.20	58.02
IC 82923	3	48.40	1	48.40	48.40	48.27
IC 82930	1	55.85	1	55.85	55.85	55.67
IC 82933	4	64.05	1	64.05	64.05	64.00
IC 82945	6	46.35	1	46.35	46.35	47.16
IC 82964	3	62.35	1	62.35	62.35	62.22
IC 82965	4	36.80	1	36.80	36.80	36.75
IC 82979	2	45.90	1	45.90	45.90	45.49
IC 82980	4	51.15	1	51.15	51.15	51.10
IC 82984	2	48.25	1	48.25	48.25	47.84
IC 82986	2	57.20	1	57.20	57.20	56.79
IC 82999	5	57.85	1	57.85	57.85	57.81

Çizelge 7.5'in devamı

IC 83004	3	47.65	1	47.65	47.65	47.52
IC 83005	1	54.81	1	54.81	54.81	54.63
IC 83011	6	54.95	1	54.95	54.95	55.76
IC 83014	1	55.40	1	55.40	55.40	55.22
IC 83017	6	61.70	1	61.70	61.70	62.51
IC 83030	4	56.05	1	56.05	56.05	56.00
IC 83031	5	63.30	1	63.30	63.30	63.26
IC 83037	4	52.15	1	52.15	52.15	52.10
IC 83039	3	56.70	1	56.70	56.70	56.57
IC 83042	5	62.15	1	62.15	62.15	62.11
IC 83912	3	59.75	1	59.75	59.75	59.62
IC 84109	5	51.95	1	51.95	51.95	51.91
IC 84135	2	46.40	1	46.40	46.40	45.99
IC 84136	5	50.90	1	50.90	50.90	50.86
IC 84144	3	50.40	1	50.40	50.40	50.27
IC 84153	2	48.75	1	48.75	48.75	48.34
IC 84156	2	55.55	1	55.55	55.55	55.14
IC 84157	5	49.65	1	49.65	49.65	49.61
IC 84171	5	46.40	1	46.40	46.40	46.36
IC 84183	5	51.90	1	51.90	51.90	51.86
IC 84196	3	41.80	1	41.80	41.80	41.67
IC 84214	3	57.25	1	57.25	57.25	57.12
IC 84230	1	57.35	1	57.35	57.35	57.17
IC 84232	5	51.20	1	51.20	51.20	51.16
IC 84285	6	54.35	1	54.35	54.35	55.16
IC 84303	1	59.45	1	59.45	59.45	59.27
IC 84306	3	61.40	1	61.40	61.40	61.27

Çizelge 7.5'in devamı

IC 84314	5	42.45	1	42.45	42.45	42.41
IC 84352	5	53.35	1	53.35	53.35	53.31
IC 84387	1	56.80	1	56.80	56.80	56.62
IC 84481	3	53.00	1	53.00	53.00	52.87
IC 84482	1	55.40	1	55.40	55.40	55.22
IC 84484	2	57.10	1	57.10	57.10	56.69
IC 84515	6	52.35	1	52.35	52.35	53.16
IC 84558	3	60.90	1	60.90	60.90	60.77
IC 84581	1	49.65	1	49.65	49.65	49.47
IC 84583	3	45.25	1	45.25	45.25	45.12
IC 84603	1	55.15	1	55.15	55.15	54.97
IC 84604	4	51.75	1	51.75	51.75	51.70
IC 84652	1	56.55	1	56.55	56.55	56.37
IC 84673	2	44.65	1	44.65	44.65	44.24
IC 84675	1	55.55	1	55.55	55.55	55.37
IC 84678	6	56.55	1	56.55	56.55	57.36
IC 84688	2	46.70	1	46.70	46.70	46.29
IC 84705	1	61.70	1	61.70	61.70	61.52
IC 84716	1	61.75	1	61.75	61.75	61.57
IC 84720	1	56.25	1	56.25	56.25	56.07
IC 84724	4	50.95	1	50.95	50.95	50.90
IC 84725	2	62.50	1	62.50	62.50	62.09
IC 84729	1	51.40	1	51.40	51.40	51.22
IC 84739	2	44.00	1	44.00	44.00	43.59
IC 84767	4	41.25	1	41.25	41.25	41.20
IC 84770	2	60.20	1	60.20	60.20	59.79
IC 84796	6	64.70	1	64.70	64.70	65.51

Çizelge 7.5'in devamı

IC 84800	3	59.20	1	59.20	59.20	59.07
IC 84846	1	60.45	1	60.45	60.45	60.27
IC 84915	2	39.70	1	39.70	39.70	39.29
IC 85621	1	57.80	1	57.80	57.80	57.62
IC 86062	3	60.20	1	60.20	60.20	60.07
IC 86427	4	61.75	1	61.75	61.75	61.70
IC 86684	6	43.60	1	43.60	43.60	44.41
IC 87549	6	52.75	1	52.75	52.75	53.56
IC 87551	5	54.50	1	54.50	54.50	54.46
IC 87637	5	57.90	1	57.90	57.90	57.86
IC 87670	5	51.85	1	51.85	51.85	51.81
IC 87752	5	51.25	1	51.25	51.25	51.21
IC 88271	4	42.40	1	42.40	42.40	42.35
IC 88584	4	60.40	1	60.40	60.40	60.35
IC 88594	1	41.40	1	41.40	41.40	41.22
IC 88617	4	60.30	1	60.30	60.30	60.25
IC 89191	6	49.50	1	49.50	49.50	50.31
IC 89201	5	47.40	1	47.40	47.40	47.36
IC 89272	1	44.00	1	44.00	44.00	43.82
IC 89276	5	48.45	1	48.45	48.45	48.41
IC 89287	6	52.85	1	52.85	52.85	53.66
IC 89353	3	44.05	1	44.05	44.05	43.92
IC 89356	1	66.25	1	66.25	66.25	66.07
IC 89384	4	48.45	1	48.45	48.45	48.40
IC 89388	2	54.95	1	54.95	54.95	54.54
IC 89389	1	59.20	1	59.20	59.20	59.02
IC 89429	4	58.35	1	58.35	58.35	58.30

Çizelge 7.5'in devamı

IC 89955	5	48.00		1	48.00	48.00	47.96
IC 94384	3	49.45		1	49.45	49.45	49.32
IC 95954	4	47.85		1	47.85	47.85	47.80
IC 95978	2	42.85		1	42.85	42.85	42.44
IC 95986	3	49.35		1	49.35	49.35	49.22
IC 95990	5	41.50		1	41.50	41.50	41.46
IC 95991	3	42.15		1	42.15	42.15	42.02
IC 95995	2	57.80		1	57.80	57.80	57.39
IC 96031	3	48.10		1	48.10	48.10	47.97
IC 96048	2	51.90		1	51.90	51.90	51.49
IC 96053	6	45.60		1	45.60	45.60	46.41
IC 96059	6	54.60		1	54.60	54.60	55.41
IC 96064	3	58.40		1	58.40	58.40	58.27
IC 96070	1	46.00		1	46.00	46.00	45.82
IC 96080	4	54.00		1	54.00	54.00	53.95
IC 96106	4	57.15		1	57.15	57.15	57.10
IC 96124	5	49.90		1	49.90	49.90	49.86
IC 96333	5	54.50		1	54.50	54.50	54.46
IC 99022	6	52.45		1	52.45	52.45	53.26
IC 99029	5	54.50		1	54.50	54.50	54.46
Burgos		51.26	0.50	6	48.90	52.40	51.26
Ovidio		47.24	0.19	6	46.75	48.00	47.24
Svevo		46.87	0.26	6	46.00	47.60	46.87
Tirex		44.77	0.09	6	44.50	45.00	44.78

Çizelge 7.6. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin ırmık rengi özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	20.96		1	20.96	20.96	20.39
IC 43106	2	22.43		1	22.43	22.43	21.49
IC 43152	2	22.73		1	22.73	22.73	21.79
IC 44961	1	21.57		1	21.57	21.57	22.40
IC 44976	3	20.13		1	20.13	20.13	19.25
IC 45090	5	21.57		1	21.57	21.57	21.73
IC 82567	6	22.98		1	22.98	22.98	24.39
IC 82568	3	22.05		1	22.05	22.05	21.17
IC 82569	2	21.05		1	21.05	21.05	20.11
IC 82570	2	23.65		1	23.65	23.65	22.71
IC 82574	2	20.96		1	20.96	20.96	20.02
IC 82694	2	17.98		1	17.98	17.98	17.04
IC 82695	6	23.38		1	23.38	23.38	24.79
IC 82696	2	23.54		1	23.54	23.54	22.60
IC 82697	1	22.98		1	22.98	22.98	23.81
IC 82698	4	23.71		1	23.71	23.71	23.14
IC 82701	4	23.54		1	23.54	23.54	22.97
IC 82706	5	23.18		1	23.18	23.18	23.34
IC 82709	1	20.13		1	20.13	20.13	20.96
IC 82719	5	18.69		1	18.69	18.69	18.85
IC 82720	6	20.96		1	20.96	20.96	22.37
IC 82721	6	24.89		1	24.89	24.89	26.30
IC 82722	2	20.91		1	20.91	20.91	19.97
IC 82723	6	22.43		1	22.43	22.43	23.84
IC 82724	6	23.65		1	23.65	23.65	25.06

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 82730	6	23.45	1	23.45	23.45	24.86
IC 82733	4	21.99	1	21.99	21.99	21.42
IC 82738	6	23.06	1	23.06	23.06	24.47
IC 82752	6	19.47	1	19.47	19.47	20.88
IC 82755	5	21.67	1	21.67	21.67	21.83
IC 82756	5	21.34	1	21.34	21.34	21.50
IC 82764	6	22.87	1	22.87	22.87	24.28
IC 82769	6	22.54	1	22.54	22.54	23.95
IC 82771	2	19.47	1	19.47	19.47	18.53
IC 82772	4	22.53	1	22.53	22.53	21.96
IC 82775	3	23.85	1	23.85	23.85	22.97
IC 82777	1	21.01	1	21.01	21.01	21.84
IC 82786	4	21.01	1	21.01	21.01	20.44
IC 82791	2	21.01	1	21.01	21.01	20.07
IC 82793	6	23.71	1	23.71	23.71	25.12
IC 82799	3	21.00	1	21.00	21.00	20.12
IC 82805	6	20.96	1	20.96	20.96	22.37
IC 82809	4	20.80	1	20.80	20.80	20.23
IC 82810	4	20.42	1	20.42	20.42	19.85
IC 82813	3	22.20	1	22.20	22.20	21.32
IC 82818	2	23.06	1	23.06	23.06	22.12
IC 82819	4	23.45	1	23.45	23.45	22.88
IC 82826	5	23.85	1	23.85	23.85	24.01
IC 82830	5	22.53	1	22.53	22.53	22.69
IC 82833	4	22.39	1	22.39	22.39	21.82
IC 82836	1	23.00	1	23.00	23.00	23.83
IC 82841	3	22.23	1	22.23	22.23	21.35

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 82843	6	22.39	1	22.39	22.39	23.80
IC 82852	4	22.43	1	22.43	22.43	21.86
IC 82861	3	21.67	1	21.67	21.67	20.79
IC 82866	2	20.80	1	20.80	20.80	19.86
IC 82868	3	21.58	1	21.58	21.58	20.70
IC 82873	6	21.05	1	21.05	21.05	22.46
IC 82874	6	23.75	1	23.75	23.75	25.16
IC 82879	2	22.39	1	22.39	22.39	21.45
IC 82889	4	20.80	1	20.80	20.80	20.23
IC 82892	4	23.65	1	23.65	23.65	23.08
IC 82900	3	22.98	1	22.98	22.98	22.10
IC 82903	1	21.70	1	21.70	21.70	22.53
IC 82912	3	22.15	1	22.15	22.15	21.27
IC 82913	5	23.00	1	23.00	23.00	23.16
IC 82917	1	24.45	1	24.45	24.45	25.28
IC 82921	1	23.18	1	23.18	23.18	24.01
IC 82923	3	23.23	1	23.23	23.23	22.35
IC 82930	1	22.15	1	22.15	22.15	22.98
IC 82933	4	22.54	1	22.54	22.54	21.97
IC 82945	6	17.49	1	17.49	17.49	18.90
IC 82964	3	21.32	1	21.32	21.32	20.44
IC 82965	4	19.80	1	19.80	19.80	19.23
IC 82979	2	22.33	1	22.33	22.33	21.39
IC 82980	4	20.91	1	20.91	20.91	20.34
IC 82984	2	22.54	1	22.54	22.54	21.60
IC 82986	2	23.45	1	23.45	23.45	22.51
IC 82999	5	21.32	1	21.32	21.32	21.48

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 83004	3	21.51	1	21.51	21.51	20.63
IC 83005	1	22.20	1	22.20	22.20	23.03
IC 83011	6	21.32	1	21.32	21.32	22.73
IC 83014	1	23.23	1	23.23	23.23	24.06
IC 83017	6	22.73	1	22.73	22.73	24.14
IC 83030	4	22.98	1	22.98	22.98	22.41
IC 83031	5	23.58	1	23.58	23.58	23.74
IC 83037	4	20.19	1	20.19	20.19	19.62
IC 83039	3	22.80	1	22.80	22.80	21.92
IC 83042	5	21.58	1	21.58	21.58	21.74
IC 83912	3	24.45	1	24.45	24.45	23.57
IC 84109	5	23.23	1	23.23	23.23	23.39
IC 84135	2	18.69	1	18.69	18.69	17.75
IC 84136	5	22.15	1	22.15	22.15	22.31
IC 84144	3	21.49	1	21.49	21.49	20.61
IC 84153	2	22.98	1	22.98	22.98	22.04
IC 84156	2	22.53	1	22.53	22.53	21.59
IC 84157	5	22.20	1	22.20	22.20	22.36
IC 84171	5	21.80	1	21.80	21.80	21.96
IC 84183	5	21.61	1	21.61	21.61	21.77
IC 84196	3	19.38	1	19.38	19.38	18.50
IC 84214	3	23.58	1	23.58	23.58	22.70
IC 84230	1	21.51	1	21.51	21.51	22.34
IC 84232	5	22.98	1	22.98	22.98	23.14
IC 84285	6	21.99	1	21.99	21.99	23.40
IC 84303	1	23.40	1	23.40	23.40	24.23
IC 84306	3	23.18	1	23.18	23.18	22.30

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 84314	5	22.80	1	22.80	22.80	22.96
IC 84352	5	21.83	1	21.83	21.83	21.99
IC 84387	1	22.80	1	22.80	22.80	23.63
IC 84481	3	24.89	1	24.89	24.89	24.01
IC 84482	1	23.71	1	23.71	23.71	24.54
IC 84484	2	19.91	1	19.91	19.91	18.97
IC 84515	6	24.92	1	24.92	24.92	26.33
IC 84558	3	21.34	1	21.34	21.34	20.46
IC 84581	1	21.58	1	21.58	21.58	22.41
IC 84583	3	21.42	1	21.42	21.42	20.54
IC 84603	1	21.32	1	21.32	21.32	22.15
IC 84604	4	22.87	1	22.87	22.87	22.30
IC 84652	1	21.67	1	21.67	21.67	22.50
IC 84673	2	21.99	1	21.99	21.99	21.05
IC 84675	1	23.58	1	23.58	23.58	24.41
IC 84678	6	23.54	1	23.54	23.54	24.95
IC 84688	2	22.40	1	22.40	22.40	21.46
IC 84705	1	21.49	1	21.49	21.49	22.32
IC 84716	1	21.00	1	21.00	21.00	21.83
IC 84720	1	21.34	1	21.34	21.34	22.17
IC 84724	4	22.33	1	22.33	22.33	21.76
IC 84725	2	20.42	1	20.42	20.42	19.48
IC 84729	1	22.23	1	22.23	22.23	23.06
IC 84739	2	22.01	1	22.01	22.01	21.07
IC 84767	4	19.91	1	19.91	19.91	19.34
IC 84770	2	20.96	1	20.96	20.96	20.02
IC 84796	6	21.32	1	21.32	21.32	22.73

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 84800	3	18.69	1	18.69	18.69	17.81
IC 84846	1	23.85	1	23.85	23.85	24.68
IC 84915	2	21.40	1	21.40	21.40	20.46
IC 85621	1	21.83	1	21.83	21.83	22.66
IC 86062	3	23.00	1	23.00	23.00	22.12
IC 86427	4	24.45	1	24.45	24.45	23.88
IC 86684	6	21.00	1	21.00	21.00	22.41
IC 87549	6	20.80	1	20.80	20.80	22.21
IC 87551	5	22.57	1	22.57	22.57	22.73
IC 87637	5	21.00	1	21.00	21.00	21.16
IC 87670	5	24.89	1	24.89	24.89	25.05
IC 87752	5	23.40	1	23.40	23.40	23.56
IC 88271	4	21.00	1	21.00	21.00	20.43
IC 88584	4	19.47	1	19.47	19.47	18.90
IC 88594	1	22.00	1	22.00	22.00	22.83
IC 88617	4	23.06	1	23.06	23.06	22.49
IC 89191	6	22.09	1	22.09	22.09	23.50
IC 89201	5	20.19	1	20.19	20.19	20.35
IC 89272	1	21.00	1	21.00	21.00	21.83
IC 89276	5	23.75	1	23.75	23.75	23.91
IC 89287	6	24.45	1	24.45	24.45	25.86
IC 89353	3	22.57	1	22.57	22.57	21.69
IC 89356	1	23.75	1	23.75	23.75	24.58
IC 89384	4	21.05	1	21.05	21.05	20.48
IC 89388	2	21.32	1	21.32	21.32	20.38
IC 89389	1	24.89	1	24.89	24.89	25.72
IC 89429	4	17.49	1	17.49	17.49	16.92

Çizelge 7.6'nın devamı

IC 89955	5	21.00		1	21.00	21.00	21.16
IC 94384	3	23.40		1	23.40	23.40	22.52
IC 95954	4	20.96		1	20.96	20.96	20.39
IC 95978	2	20.19		1	20.19	20.19	19.25
IC 95986	3	21.83		1	21.83	21.83	20.95
IC 95990	5	20.13		1	20.13	20.13	20.29
IC 95991	3	23.75		1	23.75	23.75	22.87
IC 95995	2	22.87		1	22.87	22.87	21.93
IC 96031	3	21.61		1	21.61	21.61	20.73
IC 96048	2	24.92		1	24.92	24.92	23.98
IC 96053	6	21.70		1	21.70	21.70	23.11
IC 96059	6	20.42		1	20.42	20.42	21.83
IC 96064	3	21.57		1	21.57	21.57	20.69
IC 96070	1	22.00		1	22.00	22.00	22.83
IC 96080	4	24.92		1	24.92	24.92	24.35
IC 96106	4	17.98		1	17.98	17.98	17.41
IC 96124	5	22.23		1	22.23	22.23	22.39
IC 96333	5	21.42		1	21.42	21.42	21.58
IC 99022	6	19.91		1	19.91	19.91	21.32
IC 99029	5	19.38		1	19.38	19.38	19.54
Burgos		25.92	0.38	6	24.60	26.75	25.92
Ovidio		26.20	0.92	6	24.00	28.44	26.20
Svevo		28.39	0.35	6	27.00	29.30	28.39
Tirex		27.92	0.23	6	26.80	28.40	27.92

Çizelge 7.7. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin sedimantasyon hacmi özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	12.00		1	12.00	12.00	11.45
IC 43106	2	16.00		1	16.00	16.00	15.72
IC 43152	2	16.00		1	16.00	16.00	15.72
IC 44961	1	16.00		1	16.00	16.00	15.78
IC 44976	3	14.00		1	14.00	14.00	14.50
IC 45090	5	16.00		1	16.00	16.00	16.28
IC 82567	6	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 82568	3	24.00		1	24.00	24.00	24.50
IC 82569	2	12.00		1	12.00	12.00	11.72
IC 82570	2	12.00		1	12.00	12.00	11.72
IC 82574	2	18.00		1	18.00	18.00	17.72
IC 82694	2	10.00		1	10.00	10.00	9.72
IC 82695	6	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 82696	2	16.00		1	16.00	16.00	15.72
IC 82697	1	10.00		1	10.00	10.00	9.78
IC 82698	4	14.00		1	14.00	14.00	13.45
IC 82701	4	16.00		1	16.00	16.00	15.45
IC 82706	5	16.00		1	16.00	16.00	16.28
IC 82709	1	14.00		1	14.00	14.00	13.78
IC 82719	5	12.00		1	12.00	12.00	12.28
IC 82720	6	18.00		1	18.00	18.00	18.27
IC 82721	6	12.00		1	12.00	12.00	12.27
IC 82722	2	12.00		1	12.00	12.00	11.72
IC 82723	6	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 82724	6	12.00		1	12.00	12.00	12.27

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 82730	6	10.00	1	10.00	10.00	10.27
IC 82733	4	18.00	1	18.00	18.00	17.45
IC 82738	6	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 82752	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 82755	5	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 82756	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82764	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 82769	6	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 82771	2	12.00	1	12.00	12.00	11.72
IC 82772	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 82775	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82777	1	24.00	1	24.00	24.00	23.78
IC 82786	4	14.00	1	14.00	14.00	13.45
IC 82791	2	14.00	1	14.00	14.00	13.72
IC 82793	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82799	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82805	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 82809	4	22.00	1	22.00	22.00	21.45
IC 82810	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 82813	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82818	2	18.00	1	18.00	18.00	17.72
IC 82819	4	10.00	1	10.00	10.00	9.45
IC 82826	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82830	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82833	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 82836	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 82841	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 82843	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 82852	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 82861	3	18.00	1	18.00	18.00	18.50
IC 82866	2	16.00	1	16.00	16.00	15.72
IC 82868	3	20.00	1	20.00	20.00	20.50
IC 82873	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 82874	6	20.00	1	20.00	20.00	20.27
IC 82879	2	12.00	1	12.00	12.00	11.72
IC 82889	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 82892	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 82900	3	10.00	1	10.00	10.00	10.50
IC 82903	1	18.00	1	18.00	18.00	17.78
IC 82912	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82913	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82917	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 82921	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 82923	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82930	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 82933	4	18.00	1	18.00	18.00	17.45
IC 82945	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 82964	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 82965	4	24.00	1	24.00	24.00	23.45
IC 82979	2	14.00	1	14.00	14.00	13.72
IC 82980	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 82984	2	18.00	1	18.00	18.00	17.72
IC 82986	2	10.00	1	10.00	10.00	9.72
IC 82999	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 83004	3	14.00	1	14.00	14.00	14.50
IC 83005	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 83011	6	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 83014	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 83017	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 83030	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 83031	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 83037	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 83039	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 83042	5	20.00	1	20.00	20.00	20.27
IC 83912	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 84109	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84135	2	12.00	1	12.00	12.00	11.72
IC 84136	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84144	3	10.00	1	10.00	10.00	10.50
IC 84153	2	16.00	1	16.00	16.00	15.72
IC 84156	2	16.00	1	16.00	16.00	15.72
IC 84157	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84171	5	21.00	1	21.00	21.00	21.27
IC 84183	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84196	3	20.00	1	20.00	20.00	20.50
IC 84214	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 84230	1	14.00	1	14.00	14.00	13.78
IC 84232	5	10.00	1	10.00	10.00	10.28
IC 84285	6	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 84303	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84306	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 84314	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84352	5	14.00	1	14.00	14.00	14.27
IC 84387	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84481	3	18.00	1	18.00	18.00	18.50
IC 84482	1	24.00	1	24.00	24.00	23.78
IC 84484	2	16.00	1	16.00	16.00	15.72
IC 84515	6	20.00	1	20.00	20.00	20.27
IC 84558	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 84581	1	10.00	1	10.00	10.00	9.78
IC 84583	3	10.00	1	10.00	10.00	10.50
IC 84603	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84604	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 84652	1	18.00	1	18.00	18.00	17.78
IC 84673	2	18.00	1	18.00	18.00	17.72
IC 84675	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84678	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 84688	2	24.00	1	24.00	24.00	23.72
IC 84705	1	10.00	1	10.00	10.00	9.78
IC 84716	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84720	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84724	4	14.00	1	14.00	14.00	13.45
IC 84725	2	16.00	1	16.00	16.00	15.72
IC 84729	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84739	2	19.00	1	19.00	19.00	18.72
IC 84767	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 84770	2	12.00	1	12.00	12.00	11.72
IC 84796	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 84800	3	12.00	1	12.00	12.00	12.50
IC 84846	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 84915	2	22.00	1	22.00	22.00	21.72
IC 85621	1	14.00	1	14.00	14.00	13.78
IC 86062	3	16.00	1	16.00	16.00	16.50
IC 86427	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45
IC 86684	6	21.00	1	21.00	21.00	21.27
IC 87549	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 87551	5	20.00	1	20.00	20.00	20.27
IC 87637	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 87670	5	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 87752	5	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 88271	4	26.00	1	26.00	26.00	25.45
IC 88584	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 88594	1	22.00	1	22.00	22.00	21.78
IC 88617	4	18.00	1	18.00	18.00	17.45
IC 89191	6	16.00	1	16.00	16.00	16.27
IC 89201	5	12.00	1	12.00	12.00	12.27
IC 89272	1	16.00	1	16.00	16.00	15.78
IC 89276	5	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 89287	6	18.00	1	18.00	18.00	18.27
IC 89353	3	20.00	1	20.00	20.00	20.50
IC 89356	1	18.00	1	18.00	18.00	17.78
IC 89384	4	12.00	1	12.00	12.00	11.45
IC 89388	2	12.00	1	12.00	12.00	11.72
IC 89389	1	18.00	1	18.00	18.00	17.78
IC 89429	4	16.00	1	16.00	16.00	15.45

Çizelge 7.7'nin devamı

IC 89955	5	20.00		1	20.00	20.00	20.27
IC 94384	3	16.00		1	16.00	16.00	16.50
IC 95954	4	18.00		1	18.00	18.00	17.45
IC 95978	2	12.00		1	12.00	12.00	11.72
IC 95986	3	14.00		1	14.00	14.00	14.50
IC 95990	5	14.00		1	14.00	14.00	14.27
IC 95991	3	18.00		1	18.00	18.00	18.50
IC 95995	2	12.00		1	12.00	12.00	11.72
IC 96031	3	16.00		1	16.00	16.00	16.50
IC 96048	2	20.00		1	20.00	20.00	19.72
IC 96053	6	22.00		1	22.00	22.00	22.27
IC 96059	6	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 96064	3	16.00		1	16.00	16.00	16.50
IC 96070	1	18.00		1	18.00	18.00	17.78
IC 96080	4	20.00		1	20.00	20.00	19.45
IC 96106	4	10.00		1	10.00	10.00	9.45
IC 96124	5	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 96333	5	10.00		1	10.00	10.00	10.27
IC 99022	6	16.00		1	16.00	16.00	16.27
IC 99029	5	20.00		1	20.00	20.00	20.27
Burgos		24.03	0.44	6	22.50	25.00	24.03
Ovidio		24.17	0.54	6	22.00	26.00	24.17
Svevo		22.68	0.16	6	22.20	23.20	22.68
Tirex		25.02	0.15	6	24.60	25.60	25.02

Çizelge 7.8. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin yaş gluten oranı özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	20.21		1	20.21	20.21	19.49
IC 43106	2	41.21		1	41.21	41.21	40.54
IC 43152	2	25.71		1	25.71	25.71	25.04
IC 44961	1	31.21		1	31.21	31.21	31.39
IC 44976	3	31.21		1	31.21	31.21	30.54
IC 45090	5	26.71		1	26.71	26.71	26.59
IC 82567	6	25.41		1	25.41	25.41	27.39
IC 82568	3	26.40		1	26.40	26.40	25.73
IC 82569	2	25.91		1	25.91	25.91	25.24
IC 82570	2	18.51		1	18.51	18.51	17.84
IC 82574	2	22.31		1	22.31	22.31	21.64
IC 82694	2	25.91		1	25.91	25.91	25.24
IC 82695	6	31.21		1	31.21	31.21	33.19
IC 82696	2	33.61		1	33.61	33.61	32.94
IC 82697	1	25.01		1	25.01	25.01	25.19
IC 82698	4	36.21		1	36.21	36.21	35.49
IC 82701	4	39.11		1	39.11	39.11	38.39
IC 82706	5	21.61		1	21.61	21.61	21.49
IC 82709	1	20.41		1	20.41	20.41	20.59
IC 82719	5	30.61		1	30.61	30.61	30.49
IC 82720	6	36.21		1	36.21	36.21	38.19
IC 82721	6	24.01		1	24.01	24.01	25.99
IC 82722	2	21.91		1	21.91	21.91	21.24
IC 82723	6	32.31		1	32.31	32.31	34.29
IC 82724	6	27.71		1	27.71	27.71	29.69

Çizelge 7.8'in devamı

IC 82730	6	39.11	1	39.11	39.11	41.09
IC 82733	4	18.51	1	18.51	18.51	17.79
IC 82738	6	27.71	1	27.71	27.71	29.69
IC 82752	6	39.11	1	39.11	39.11	41.09
IC 82755	5	25.91	1	25.91	25.91	25.79
IC 82756	5	17.01	1	17.01	17.01	16.89
IC 82764	6	33.61	1	33.61	33.61	35.59
IC 82769	6	21.61	1	21.61	21.61	23.59
IC 82771	2	20.21	1	20.21	20.21	19.54
IC 82772	4	27.71	1	27.71	27.71	26.99
IC 82775	3	20.21	1	20.21	20.21	19.54
IC 82777	1	21.61	1	21.61	21.61	21.79
IC 82786	4	32.31	1	32.31	32.31	31.59
IC 82791	2	28.11	1	28.11	28.11	27.44
IC 82793	6	18.51	1	18.51	18.51	20.49
IC 82799	3	33.61	1	33.61	33.61	32.94
IC 82805	6	22.11	1	22.11	22.11	24.09
IC 82809	4	29.70	1	29.70	29.70	28.98
IC 82810	4	20.41	1	20.41	20.41	19.69
IC 82813	3	26.71	1	26.71	26.71	26.04
IC 82818	2	26.71	1	26.71	26.71	26.04
IC 82819	4	25.91	1	25.91	25.91	25.19
IC 82826	5	33.61	1	33.61	33.61	33.49
IC 82830	5	36.21	1	36.21	36.21	36.09
IC 82833	4	17.01	1	17.01	17.01	16.29
IC 82836	1	26.71	1	26.71	26.71	26.89
IC 82841	3	18.51	1	18.51	18.51	17.84

Çizelge 7.8'in devamı

IC 82843	6	20.41	1	20.41	20.41	22.39
IC 82852	4	26.71	1	26.71	26.71	25.99
IC 82861	3	24.01	1	24.01	24.01	23.34
IC 82866	2	31.21	1	31.21	31.21	30.54
IC 82868	3	17.01	1	17.01	17.01	16.34
IC 82873	6	28.11	1	28.11	28.11	30.09
IC 82874	6	17.01	1	17.01	17.01	18.99
IC 82879	2	26.21	1	26.21	26.21	25.54
IC 82889	4	41.21	1	41.21	41.21	40.49
IC 82892	4	16.91	1	16.91	16.91	16.19
IC 82900	3	30.61	1	30.61	30.61	29.94
IC 82903	1	23.50	1	23.50	23.50	23.68
IC 82912	3	20.41	1	20.41	20.41	19.74
IC 82913	5	25.31	1	25.31	25.31	25.19
IC 82917	1	33.61	1	33.61	33.61	33.79
IC 82921	1	24.01	1	24.01	24.01	24.19
IC 82923	3	25.91	1	25.91	25.91	25.24
IC 82930	1	26.01	1	26.01	26.01	26.19
IC 82933	4	31.21	1	31.21	31.21	30.49
IC 82945	6	26.71	1	26.71	26.71	28.69
IC 82964	3	16.91	1	16.91	16.91	16.24
IC 82965	4	26.81	1	26.81	26.81	26.09
IC 82979	2	25.01	1	25.01	25.01	24.34
IC 82980	4	25.71	1	25.71	25.71	24.99
IC 82984	2	20.41	1	20.41	20.41	19.74
IC 82986	2	24.11	1	24.11	24.11	23.44
IC 82999	5	27.71	1	27.71	27.71	27.59

Çizelge 7.8'in devamı

IC 83004	3	22.11	1	22.11	22.11	21.44
IC 83005	1	41.21	1	41.21	41.21	41.39
IC 83011	6	25.01	1	25.01	25.01	26.99
IC 83014	1	24.11	1	24.11	24.11	24.29
IC 83017	6	30.61	1	30.61	30.61	32.59
IC 83030	4	21.91	1	21.91	21.91	21.19
IC 83031	5	25.41	1	25.41	25.41	25.29
IC 83037	4	28.11	1	28.11	28.11	27.39
IC 83039	3	25.71	1	25.71	25.71	25.04
IC 83042	5	33.61	1	33.61	33.61	33.49
IC 83912	3	39.11	1	39.11	39.11	38.44
IC 84109	5	26.21	1	26.21	26.21	26.09
IC 84135	2	25.41	1	25.41	25.41	24.74
IC 84136	5	31.21	1	31.21	31.21	31.09
IC 84144	3	36.21	1	36.21	36.21	35.54
IC 84153	2	22.11	1	22.11	22.11	21.44
IC 84156	2	16.91	1	16.91	16.91	16.24
IC 84157	5	18.51	1	18.51	18.51	18.39
IC 84171	5	22.60	1	22.60	22.60	22.48
IC 84183	5	22.31	1	22.31	22.31	22.19
IC 84196	3	21.91	1	21.91	21.91	21.24
IC 84214	3	33.61	1	33.61	33.61	32.94
IC 84230	1	36.21	1	36.21	36.21	36.39
IC 84232	5	26.71	1	26.71	26.71	26.59
IC 84285	6	24.11	1	24.11	24.11	26.09
IC 84303	1	28.11	1	28.11	28.11	28.29
IC 84306	3	25.91	1	25.91	25.91	25.24

Çizelge 7.8'in devamı

IC 84314	5	24.01	1	24.01	24.01	23.89
IC 84352	5	20.21	1	20.21	20.21	20.09
IC 84387	1	21.91	1	21.91	21.91	22.09
IC 84481	3	21.61	1	21.61	21.61	20.94
IC 84482	1	16.91	1	16.91	16.91	17.09
IC 84484	2	36.21	1	36.21	36.21	35.54
IC 84515	6	16.91	1	16.91	16.91	18.89
IC 84558	3	26.21	1	26.21	26.21	25.54
IC 84581	1	26.21	1	26.21	26.21	26.39
IC 84583	3	26.01	1	26.01	26.01	25.34
IC 84603	1	18.51	1	18.51	18.51	18.69
IC 84604	4	24.11	1	24.11	24.11	23.39
IC 84652	1	25.71	1	25.71	25.71	25.89
IC 84673	2	26.71	1	26.71	26.71	26.04
IC 84675	1	17.01	1	17.01	17.01	17.19
IC 84678	6	26.01	1	26.01	26.01	27.99
IC 84688	2	22.60	1	22.60	22.60	21.93
IC 84705	1	27.71	1	27.71	27.71	27.89
IC 84716	1	20.21	1	20.21	20.21	20.39
IC 84720	1	25.91	1	25.91	25.91	26.09
IC 84724	4	30.61	1	30.61	30.61	29.89
IC 84725	2	26.01	1	26.01	26.01	25.34
IC 84729	1	26.71	1	26.71	26.71	26.89
IC 84739	2	26.40	1	26.40	26.40	25.73
IC 84767	4	22.11	1	22.11	22.11	21.39
IC 84770	2	25.31	1	25.31	25.31	24.64
IC 84796	6	36.61	1	36.61	36.61	38.59

Çizelge 7.8'in devamı

IC 84800	3	25.01	1	25.01	25.01	24.34
IC 84846	1	25.31	1	25.31	25.31	25.49
IC 84915	2	21.40	1	21.40	21.40	20.73
IC 85621	1	22.31	1	22.31	22.31	22.49
IC 86062	3	22.31	1	22.31	22.31	21.64
IC 86427	4	26.01	1	26.01	26.01	25.29
IC 86684	6	28.60	1	28.60	28.60	30.58
IC 87549	6	28.11	1	28.11	28.11	30.09
IC 87551	5	25.91	1	25.91	25.91	25.79
IC 87637	5	39.11	1	39.11	39.11	38.99
IC 87670	5	28.11	1	28.11	28.11	27.99
IC 87752	5	24.11	1	24.11	24.11	23.99
IC 88271	4	20.00	1	20.00	20.00	19.28
IC 88584	4	33.61	1	33.61	33.61	32.89
IC 88594	1	31.00	1	31.00	31.00	31.18
IC 88617	4	22.31	1	22.31	22.31	21.59
IC 89191	6	25.71	1	25.71	25.71	27.69
IC 89201	5	32.31	1	32.31	32.31	32.19
IC 89272	1	22.00	1	22.00	22.00	22.18
IC 89276	5	25.01	1	25.01	25.01	24.89
IC 89287	6	20.21	1	20.21	20.21	22.19
IC 89353	3	24.11	1	24.11	24.11	23.44
IC 89356	1	33.61	1	33.61	33.61	33.79
IC 89384	4	21.61	1	21.61	21.61	20.89
IC 89388	2	33.61	1	33.61	33.61	32.94
IC 89389	1	25.91	1	25.91	25.91	26.09
IC 89429	4	25.91	1	25.91	25.91	25.19

Çizelge 7.8'in devamı

IC 89955	5	30.00		1	30.00	30.00	29.88
IC 94384	3	32.31		1	32.31	32.31	31.64
IC 95954	4	25.31		1	25.31	25.31	24.59
IC 95978	2	21.61		1	21.61	21.61	20.94
IC 95986	3	25.31		1	25.31	25.31	24.64
IC 95990	5	41.21		1	41.21	41.21	41.09
IC 95991	3	25.41		1	25.41	25.41	24.74
IC 95995	2	32.31		1	32.31	32.31	31.64
IC 96031	3	26.71		1	26.71	26.71	26.04
IC 96048	2	30.61		1	30.61	30.61	29.94
IC 96053	6	31.20		1	31.20	31.20	33.18
IC 96059	6	25.91		1	25.91	25.91	27.89
IC 96064	3	41.21		1	41.21	41.21	40.54
IC 96070	1	21.00		1	21.00	21.00	21.18
IC 96080	4	26.71		1	26.71	26.71	25.99
IC 96106	4	26.21		1	26.21	26.21	25.49
IC 96124	5	16.91		1	16.91	16.91	16.79
IC 96333	5	20.41		1	20.41	20.41	20.29
IC 99022	6	33.61		1	33.61	33.61	35.59
IC 99029	5	25.71		1	25.71	25.71	25.59
Burgos		39.00	0.68	6	36.00	40.00	39.00
Ovidio		33.23	0.49	6	31.40	34.00	33.23
Svevo		39.38	0.44	6	38.00	40.20	39.38
Tirex		39.72	0.35	6	38.00	40.40	39.72

Çizelge 7.9. 2020-2021 sezonunda köy çeşitlerinin gluten indeksi özelliğine ait basit istatistikleri

Hat/çeşit	Blok	Ortalama	Standart hata	Tekrar	Minimum	Maksimum	Düzeltilmiş ortalama
IC 42786	4	47.00		1	47.00	47.00	44.93
IC 43106	2	52.00		1	52.00	52.00	49.23
IC 43152	2	45.00		1	45.00	45.00	42.23
IC 44961	1	50.00		1	50.00	50.00	52.42
IC 44976	3	48.00		1	48.00	48.00	45.23
IC 45090	5	46.00		1	46.00	46.00	48.48
IC 82567	6	47.00		1	47.00	47.00	49.73
IC 82568	3	63.00		1	63.00	63.00	60.23
IC 82569	2	46.00		1	46.00	46.00	43.23
IC 82570	2	47.00		1	47.00	47.00	44.23
IC 82574	2	62.00		1	62.00	62.00	59.23
IC 82694	2	44.00		1	44.00	44.00	41.23
IC 82695	6	50.00		1	50.00	50.00	52.73
IC 82696	2	50.00		1	50.00	50.00	47.23
IC 82697	1	47.00		1	47.00	47.00	49.42
IC 82698	4	53.00		1	53.00	53.00	50.93
IC 82701	4	49.00		1	49.00	49.00	46.93
IC 82706	5	53.00		1	53.00	53.00	55.48
IC 82709	1	42.00		1	42.00	42.00	44.42
IC 82719	5	56.00		1	56.00	56.00	58.48
IC 82720	6	61.00		1	61.00	61.00	63.73
IC 82721	6	61.00		1	61.00	61.00	63.73
IC 82722	2	49.00		1	49.00	49.00	46.23
IC 82723	6	49.00		1	49.00	49.00	51.73
IC 82724	6	59.00		1	59.00	59.00	61.73

Çizelge 7.9'un devamı

IC 82730	6	46.00	1	46.00	46.00	48.73
IC 82733	4	40.00	1	40.00	40.00	37.93
IC 82738	6	48.00	1	48.00	48.00	50.73
IC 82752	6	43.00	1	43.00	43.00	45.73
IC 82755	5	47.00	1	47.00	47.00	49.48
IC 82756	5	50.00	1	50.00	50.00	52.48
IC 82764	6	50.00	1	50.00	50.00	52.73
IC 82769	6	42.00	1	42.00	42.00	44.73
IC 82771	2	42.00	1	42.00	42.00	39.23
IC 82772	4	54.00	1	54.00	54.00	51.93
IC 82775	3	49.00	1	49.00	49.00	46.23
IC 82777	1	46.00	1	46.00	46.00	48.42
IC 82786	4	68.00	1	68.00	68.00	65.93
IC 82791	2	64.00	1	64.00	64.00	61.23
IC 82793	6	47.00	1	47.00	47.00	49.73
IC 82799	3	46.00	1	46.00	46.00	43.23
IC 82805	6	47.00	1	47.00	47.00	49.73
IC 82809	4	48.00	1	48.00	48.00	45.93
IC 82810	4	49.00	1	49.00	49.00	46.93
IC 82813	3	53.00	1	53.00	53.00	50.23
IC 82818	2	50.00	1	50.00	50.00	47.23
IC 82819	4	50.00	1	50.00	50.00	47.93
IC 82826	5	56.00	1	56.00	56.00	58.48
IC 82830	5	48.00	1	48.00	48.00	50.48
IC 82833	4	56.00	1	56.00	56.00	53.93
IC 82836	1	48.00	1	48.00	48.00	50.42
IC 82841	3	54.00	1	54.00	54.00	51.23

Çizelge 7.9'un devamı

IC 82843	6	42.00	1	42.00	42.00	44.73
IC 82852	4	48.00	1	48.00	48.00	45.93
IC 82861	3	68.00	1	68.00	68.00	65.23
IC 82866	2	53.00	1	53.00	53.00	50.23
IC 82868	3	54.00	1	54.00	54.00	51.23
IC 82873	6	47.00	1	47.00	47.00	49.73
IC 82874	6	54.00	1	54.00	54.00	56.73
IC 82879	2	47.00	1	47.00	47.00	44.23
IC 82889	4	59.00	1	59.00	59.00	56.93
IC 82892	4	53.00	1	53.00	53.00	50.93
IC 82900	3	43.00	1	43.00	43.00	40.23
IC 82903	1	42.00	1	42.00	42.00	44.42
IC 82912	3	59.00	1	59.00	59.00	56.23
IC 82913	5	47.00	1	47.00	47.00	49.48
IC 82917	1	56.00	1	56.00	56.00	58.42
IC 82921	1	47.00	1	47.00	47.00	49.42
IC 82923	3	56.00	1	56.00	56.00	53.23
IC 82930	1	68.00	1	68.00	68.00	70.42
IC 82933	4	46.00	1	46.00	46.00	43.93
IC 82945	6	48.00	1	48.00	48.00	50.73
IC 82964	3	48.00	1	48.00	48.00	45.23
IC 82965	4	44.00	1	44.00	44.00	41.93
IC 82979	2	56.00	1	56.00	56.00	53.23
IC 82980	4	47.00	1	47.00	47.00	44.93
IC 82984	2	40.00	1	40.00	40.00	37.23
IC 82986	2	39.00	1	39.00	39.00	36.23
IC 82999	5	40.00	1	40.00	40.00	42.48

Çizelge 7.9'un devamı

IC 83004	3	47.00	1	47.00	47.00	44.23
IC 83005	1	64.00	1	64.00	64.00	66.42
IC 83011	6	64.00	1	64.00	64.00	66.73
IC 83014	1	46.00	1	46.00	46.00	48.42
IC 83017	6	54.00	1	54.00	54.00	56.73
IC 83030	4	48.00	1	48.00	48.00	45.93
IC 83031	5	56.00	1	56.00	56.00	58.48
IC 83037	4	42.00	1	42.00	42.00	39.93
IC 83039	3	50.00	1	50.00	50.00	47.23
IC 83042	5	64.00	1	64.00	64.00	66.48
IC 83912	3	59.00	1	59.00	59.00	56.23
IC 84109	5	42.00	1	42.00	42.00	44.48
IC 84135	2	44.00	1	44.00	44.00	41.23
IC 84136	5	50.00	1	50.00	50.00	52.48
IC 84144	3	48.00	1	48.00	48.00	45.23
IC 84153	2	50.00	1	50.00	50.00	47.23
IC 84156	2	43.00	1	43.00	43.00	40.23
IC 84157	5	59.00	1	59.00	59.00	61.48
IC 84171	5	52.00	1	52.00	52.00	54.48
IC 84183	5	54.00	1	54.00	54.00	56.48
IC 84196	3	53.00	1	53.00	53.00	50.23
IC 84214	3	47.00	1	47.00	47.00	44.23
IC 84230	1	54.00	1	54.00	54.00	56.42
IC 84232	5	39.00	1	39.00	39.00	41.48
IC 84285	6	46.00	1	46.00	46.00	48.73
IC 84303	1	45.00	1	45.00	45.00	47.42
IC 84306	3	42.00	1	42.00	42.00	39.23

Çizelge 7.9'un devamı

IC 84314	5	48.00	1	48.00	48.00	50.48
IC 84352	5	43.00	1	43.00	43.00	45.48
IC 84387	1	43.00	1	43.00	43.00	45.42
IC 84481	3	50.00	1	50.00	50.00	47.23
IC 84482	1	36.00	1	36.00	36.00	38.42
IC 84484	2	53.00	1	53.00	53.00	50.23
IC 84515	6	54.00	1	54.00	54.00	56.73
IC 84558	3	39.00	1	39.00	39.00	36.23
IC 84581	1	48.00	1	48.00	48.00	50.42
IC 84583	3	46.00	1	46.00	46.00	43.23
IC 84603	1	39.00	1	39.00	39.00	41.42
IC 84604	4	42.00	1	42.00	42.00	39.93
IC 84652	1	56.00	1	56.00	56.00	58.42
IC 84673	2	54.00	1	54.00	54.00	51.23
IC 84675	1	40.00	1	40.00	40.00	42.42
IC 84678	6	56.00	1	56.00	56.00	58.73
IC 84688	2	42.00	1	42.00	42.00	39.23
IC 84705	1	52.00	1	52.00	52.00	54.42
IC 84716	1	50.00	1	50.00	50.00	52.42
IC 84720	1	59.00	1	59.00	59.00	61.42
IC 84724	4	54.00	1	54.00	54.00	51.93
IC 84725	2	48.00	1	48.00	48.00	45.23
IC 84729	1	56.00	1	56.00	56.00	58.42
IC 84739	2	50.00	1	50.00	50.00	47.23
IC 84767	4	54.00	1	54.00	54.00	51.93
IC 84770	2	68.00	1	68.00	68.00	65.23
IC 84796	6	58.00	1	58.00	58.00	60.73

Çizelge 7.9'un devamı

IC 84800	3	47.00	1	47.00	47.00	44.23
IC 84846	1	53.00	1	53.00	53.00	55.42
IC 84915	2	44.00	1	44.00	44.00	41.23
IC 85621	1	47.00	1	47.00	47.00	49.42
IC 86062	3	47.00	1	47.00	47.00	44.23
IC 86427	4	50.00	1	50.00	50.00	47.93
IC 86684	6	48.00	1	48.00	48.00	50.73
IC 87549	6	50.00	1	50.00	50.00	52.73
IC 87551	5	68.00	1	68.00	68.00	70.48
IC 87637	5	47.00	1	47.00	47.00	49.48
IC 87670	5	50.00	1	50.00	50.00	52.48
IC 87752	5	50.00	1	50.00	50.00	52.48
IC 88271	4	52.00	1	52.00	52.00	49.93
IC 88584	4	50.00	1	50.00	50.00	47.93
IC 88594	1	42.00	1	42.00	42.00	44.42
IC 88617	4	43.00	1	43.00	43.00	40.93
IC 89191	6	41.00	1	41.00	41.00	43.73
IC 89201	5	53.00	1	53.00	53.00	55.48
IC 89272	1	42.00	1	42.00	42.00	44.42
IC 89276	5	39.00	1	39.00	39.00	41.48
IC 89287	6	42.00	1	42.00	42.00	44.73
IC 89353	3	64.00	1	64.00	64.00	61.23
IC 89356	1	53.00	1	53.00	53.00	55.42
IC 89384	4	68.00	1	68.00	68.00	65.93
IC 89388	2	48.00	1	48.00	48.00	45.23
IC 89389	1	50.00	1	50.00	50.00	52.42
IC 89429	4	50.00	1	50.00	50.00	47.93

Çizelge 7.9'un devamı

IC 89955	5	61.00		1	61.00	61.00	63.48
IC 94384	3	50.00		1	50.00	50.00	47.23
IC 95954	4	56.00		1	56.00	56.00	53.93
IC 95978	2	49.00		1	49.00	49.00	46.23
IC 95986	3	50.00		1	50.00	50.00	47.23
IC 95990	5	49.00		1	49.00	49.00	51.48
IC 95991	3	43.00		1	43.00	43.00	40.23
IC 95995	2	56.00		1	56.00	56.00	53.23
IC 96031	3	56.00		1	56.00	56.00	53.23
IC 96048	2	47.00		1	47.00	47.00	44.23
IC 96053	6	50.00		1	50.00	50.00	52.73
IC 96059	6	46.00		1	46.00	46.00	48.73
IC 96064	3	40.00		1	40.00	40.00	37.23
IC 96070	1	46.00		1	46.00	46.00	48.42
IC 96080	4	47.00		1	47.00	47.00	44.93
IC 96106	4	64.00		1	64.00	64.00	61.93
IC 96124	5	48.00		1	48.00	48.00	50.48
IC 96333	5	47.00		1	47.00	47.00	49.48
IC 99022	6	48.00		1	48.00	48.00	50.73
IC 99029	5	54.00		1	54.00	54.00	56.48
Burgos		85.57	0.82	6	82.00	87.56	85.57
Ovidio		86.72	1.08	6	84.00	89.42	86.72
Svevo		80.80	1.13	6	78.00	84.00	80.80
Tirex		85.82	1.79	6	80.00	90.00	85.82

ÖZGEÇMİŞ

Yeşim Sıla TEKİN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora 2018-2025	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Yüksek Lisans 2011-2014	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir
Lisans 2007-2011	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

17.12.2024 – Devam ediyor	Merkez Anadolu Kimya, Mühendis
01.10.2022- Devam ediyor	TUBİTAK Projesi- Tarihsel ve Tescilli Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Çölyak Hastalığına Yol Açan İmmünojenik Epitoplar Bakımından Karşılaştırılması, Proje no: 122O333, Proje Bursiyeri (Devam ediyor)
13.09.2018- 01.09.2022	YÖK 100/2000 Doktora Projesi Bursiyeri
04.06.2014-22.09.2014	Yiğit Tohumculuk- Üretim Mühendisi
04.09.2012-14.02.2013	ESOGÜ Bilimsel Araştırma Projesi “Buğday yetiştirilen kahverengi ve kahverengi orman topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi”,

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

- 1- **Tekin, Y.S.**, Akar, T. 2024. Bibliometric analysis of durum wheat studies addressed in Türkiye. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 8(2), 90-97.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- Yurduseven, M., **Tekin, Y.S.**, Tekin, M. 2022. Determination of popcorn (*Zea mays* var. *evarta*) varieties for suitable to second crop cultivation in Antalya conditions. II. International Field Crops Conference, 29 Eylül - 02 Ekim 2022, Rize.
- 2- **Tekin, Y.S.**, Gülmezoğlu, N., Aytaç, Z. 2016. Fosfor Dozlarının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 4-6 Ekim 2016, Belek, Antalya.
- 3- **Turan Y.S.**, Gülmezoğlu N. 2014. Fosfor Dozlarının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Bazı Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, 23-25 Eylül 2014, II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Yalova.
- 4- Kulan E.G., **Turan Y.S.**, Gülmezoğlu N, Kara İ., Aytaç Z. 2012. Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörekotunun (*Nigella sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat.
- 5- Oruç N., **Turan Y.S.** 2011. Evsel Atık Su Arıtma Çamurlarının Tarımda Kullanılması: Genel Değerlendirme, Uluslararası Katılımlı I. Ulusal Ali Numan Kırış Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan 2011, Eskişehir.