



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**ULUSLARARASI FARKLI GEN BANKALARINDAN
BAZI EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN
VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK
KARAKTERİZASYONU**

Yüksek Lisans Tezi

Bahadır AYZ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir

2023

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**ULUSLARARASI FARKLI GEN BANKALARINDAN
BAZI EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN
VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK
KARAKTERİZASYONU**

Bahadır AYZ

Danışman: Prof. Dr. Fatma AYKUT TONK

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Yüksek Lisans Programı

İzmir
2023

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **“Uluslararası Farklı Gen Bankalarından Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Verim Özelliklerinin Fenotipik Karakterizasyonu”** başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

08 / 09 / 2023

Bahadır AYAZ

ÖZET**ULUSLARARASI FARKLI GEN BANKALARINDAN BAZI
EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM
ÖZELLİKLERİNİN FENOTİPİK KARAKTERİZASYONU**

AYAZ, Bahadır

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatma AYKUT TONK

Eylül 2023, 95 sayfa

Karakterizasyon, istenilen özellikte genotiplerin elde edilebilmesi ve ıslah programlarında ebeveyn seçimi için ıslahçının yapması gereken en önemli işlemlerden biridir. Bu tez kapsamında, daha önce tamamlanan bir projede Rus buğday afidine dayanıklı olduğu belirlenen 52 buğday genotipi materyal olarak kullanılmış ve Ege Bölgesi kıyı şeridinde sıkça kullanılan çeşitlerinden olan Kayra, Cumhuriyet 75, Ziyabey ve Sagittario çeşitleri ise kontrol olarak yer almıştır. Augmented deneme desenine göre 2021-2022 yılı buğday yetiştirme sezonunda yetiştirilen genotiplerin; verim ve verim özellikleri, kalite özellikleri ve amino asit içerikleri değerlendirilerek bu genotiplerin fenotipik karakterizasyonu yapılmıştır. Genotiplerin elde edilen değerleri R ve R-Studio programları kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar istatistiksel veriler ile gösterilmiştir. Tez çalışması sonucunda incelenen genotiplerin buğdayda önemli zararlılardan biri olan Rus buğday afidine dayanıklılıkları da dikkate alınarak özellikle kontrol genotip olarak kullanılan bölge çeşitlerinden daha üstün değerlere sahip genotipler ileride yapılacak ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılabileceği saptanmıştır. Söz konusu bu genotiplerin buğday melezleme programlarında ebeveyn olarak kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Fenotipik Karakterizasyon, Verim, Verim Özellikleri, Kalite Özellikleri.

ABSTRACT**THE PHENOTYPIC CHARACTERIZATION OF YIELD AND
YIELD CHARACTERISTICS OF SOME BREAD WHEAT
GENOTYPES FROM INTERNATIONAL DIFFERENT GENE
BANKS**

AYAZ, Bahadır

MSc Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Fatma AYKUT TONK

September 2023, 95 pages

Characterization is one of the most important procedures to be performed by breeders in order to obtain genotypes with desired traits and to select parents in breeding programmes. In this thesis, 52 wheat genotypes, which were determined to be resistant to Russian wheat aphid in a previously completed project, were used as material and Kayra, Cumhuriyet 75, Ziyabey and Sagittario varieties, which are frequently used in the coastal strip of the Aegean Region, were used as controls. Phenotypic characterization of these genotypes was carried out by evaluating yield and yield characteristics, quality characteristics and amino acid contents of the genotypes grown in the wheat growing season of 2021-2022 according to the augmented experimental design. The obtained values of the genotypes were evaluated using R and R-Studio programmes and the results were shown as statistical data. Consequently, it was determined that the genotypes with superior values than the regional varieties used as control genotypes can be used in future breeding studies, taking into consideration the resistance of the genotypes to Russian wheat aphid, one of the important pests of wheat. These genotypes were suggested to be used as parents in wheat breeding programmes.

Keywords: Wheat, Phenotypic Characterization, Yield, Yield Traits, Quality Traits.

ÖNSÖZ

Saygıdeğer hocam ve sevgili arkadaşlarım sayesinde iyisiyle kötüsüyle geçen 3 yılın ardından yüksek lisans tezimi bitirmenin gururunu yaşamaktayım.

Akademi dünyasına bir giriş olarak gördüğüm bu dönemde yapmış olduğum çalışmalar ile literatüre katkı sağladığımı düşünmek oldukça mutlu ve motive edici olmuştur.

Yapmış olduğum bu tezde günümüzde en çok tüketilen besin kaynağı olarak gösterilen buğdayın, gün geçtikçe artan dünya nüfusuna yetersiz kalma riski ve iklim değişikliği buğday üzerindeki ıslah çalışmalarının artmasına neden olmuştur. Bitkilerde ıslah programlarının en önemli basamağı olarak karakterizasyon gösterilmektedir. Bu bağlamda tezde çeşitli özellikler açısından karakterizasyon işlemleri yapılmış ve elde edilen istatistiksel veriler hem literatür ile hem de kendi aralarında karşılaştırılarak tartışılmıştır.

İZMİR

08/09/2023

Bahadır AYZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
TABLolar DİZİNİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı	16
3.1.2. İklim Verileri	16
3.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri	16
3.1.4. Tohumluk Materyali	17
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Deneme Deseni, Ekim Bakım İşlemleri ve Hasat	19
3.2.2. Hasat	20
3.2.3. İncelenen Özellikler	21
3.3. İstatistik Analizler	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	30
4.1. Verim ve Verim Özellikleri	30

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.1. Varyans analiz sonuçları.....	30
4.1.2. Genetik istatistikler	32
4.1.3. Tanımlayıcı istatistikler.....	35
4.1.4. Verim ve verim özelliklerinin frekans dağılımları	39
4.2. Başak Özellikleri.....	43
4.2.1. Varyans analiz sonuçları.....	43
4.2.2. Genetik istatistikler	45
4.2.3. Tanımlayıcı istatistikler.....	49
4.2.4. Başak özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	51
4.3. Kalite Özellikleri.....	54
4.3.1. Varyans analiz sonuçları.....	54
4.3.2. Genetik istatistikler	56
4.3.3. Tanımlayıcı istatistikler.....	59
4.3.4. Frekans dağılım grafikleri.....	63
4.4. Amino Asitler	66
4.4.1. Varyans analiz sonuçları.....	66
4.4.2 Genetik istatistikler	69
4.4.3. Tanımlayıcı istatistikler.....	71
4.4.4. Frekans dağılım grafikleri.....	74
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR DİZİNİ	82
TEŞEKKÜR.....	94
ÖZGEÇMİŞ	95
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Denemenin el ile ekimi, yabancı ot mücadelesi öncesi ve sonrası görüntüler.	20
3.2. Sıralardan seçilen etiketli bitkilerin görüntüsü.	21
3.3. Bütün başakların tanelenme işlemi ve tanelerin hassas terazi ile ölçülmesine	22
3. 4. Bitki boyunun ölçümüne ait bir görüntü.	22
3. 5. Başak uzunluğunun ölçülmesinden bir görüntü.	23
3. 6. Üst boğum uzunluğunun ölçümüne ait bir görüntü.	24
3. 7. Başakta başakçık sayımı yapılan bir başak.	24
3. 8. Ana başağın tanelenmesi ve sayılmasından görüntüler.	25
3. 9. Fertil kardeş sayım işleminden bir görüntü.	26
3.10. Bayrak yaprak eni ve boyunun ölçüm işlemlerinden görüntüler.	26
3.11. Konica Minolta SPAD 502 Plus klorofil ölçüm cihazı ile ölçüm yapılmasından bir görüntü.	27
3.12. FPI-SupNIR-2700 cihazı ile protein ölçümlerinden bir görüntü.....	28
4.1. Bitki boyu (a), üst boğum uzunluğu (b) ve başaklanma gün sayısı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.	40

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.2. Fertil kardeş sayısı (a), metrekarede başak sayısı (b) ve bayrak yaprak alanı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	41
4.3. SPAD değeri (a), hasat indeksi (b)ve tek bitki verimi özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.	42
4. 4. 1000 tane ağırlığı frekans dağılım grafiği.	43
4.5. Başak uzunluğu (a), başakta başakçık sayısı (b) ve başakta tane sayısı özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	52
4.6. Başakta tane ağırlığı (a), başak sayısı (b), ve başak yoğunluğu (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	53
4.7. Başak uniformitesi özelliğinin frekans dağılım grafiği.....	54
4.8. Yaş gluten (a), sertlik (b) ve protein miktarı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	64
4.9. Nişasta miktarı (a), kül (b) ve nem (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	65
4.10. Hektolitre (a) ve sedimentasyon (b) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.....	66
4.11. Histidin (a), arjinin (b) ve treonin (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.....	75
4.12. Sistein (a), valin (b) ve metiyonin (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.....	76

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)ŞekilSayfa

- 4.13. Lizin (a), izolösin (b) ve lösin (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.....77
- 4.14. Fenilalanin (a) ve triptofan (b) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.....78



TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. 2021/2022 buğday yetiştirme sezonu ve uzun yıllar İzmir iklim verileri.	16
3.2. Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanının toprak özellikleri.....	17
3.3. Kullanılan genotiplerin kod, pedigri ve temin edildikleri yerler.	18
4.1. Verim ve verim özelliklerinin varyans analiz sonuçları.	31
4.2. Verim ve verim özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.....	34
4.3. Verim ve verim özelliklerinin tanımlayıcı istatistik sonuçları.	38
4.4. Başak özelliklerinin varyans analiz sonuçları.	44
4.5. Başak özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.....	48
4.6. Başak özelliklerinin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	50
4.7. Kalite özelliklerinin varyans analiz sonuçları.	55
4.8. Kalite özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.....	58
4.9. Kalite özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri.....	62
4.10. Amino asitlerin varyans analiz sonuçları.	68
4.11. Amino asit özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.....	70
4.12. Amino asit özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
%	Yüzde
°	Derece
°C	Santigrat derece
mm	Milimetre
cm	Santimetre
m	Metre
cm ²	Santimetre kare
m ²	Metre kare
M.Ö.	Milattan önce
g	Gram
kg	Kilogram
da	Dekar
ml	Mililitre
L	Litre
GWAS	Genom Boyunca Haritalama Çalışması
MTA	Markör özellik ilişkisi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
MAS	Markör Destekli Seleksiyon
ppm	Milyonda bir birim
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
ANOVA	Varyans Analizi
Min	Minimum
Max	Maksimum

1. GİRİŞ

İklimleri buğday üretimine elverişli olmayan ülkeler de dahil olmak üzere dünya genelinde insan gıdası olarak buğdaya olan talep her geçen gün artmaktadır. Mineral maddeler, mikro besin elementleri ve protein gibi birçok besin maddesine zengin olan buğday, küresel nüfusun enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %20'sini karşılamaktadır ve dünya nüfusunun %35'inin temel besin kaynağını oluşturmaktadır (Rajaram, 2010).

Graminaea familyasında bulunan buğday kendine döllenebilen tahıllardan biridir (Verma et al., 2019). Geniş coğrafyalarda yetişebilme ve adaptasyon yeteneği, üretiminin diğer tahıllara göre daha kolay olması gibi özelliklerinden dolayı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de oldukça fazla kullanılan bir kültür bitkisidir (Baysal, 2014).

Buğday coğrafi yayılış olarak 30 ile 60 kuzey ve 27 ile 40 güney enlemleri arasında oldukça yoğun ekim alanına sahiptir (Nuttonson, 1955; Persival, 1921). Buğday genellikle ılıman ve serin iklim şartlarında gelişir. Buğdayın normal gelişimini sürdürebilmesi için sıcaklık 5-10 °C arasında ve nispi nem %60'ın üzerinde olmalıdır. Vejetatif büyüme aşamasında ise fazla sıcaklık istemez. 10-15 °C arasındaki sıcaklık, %66 nispi nem ve düşük ışık koşulları buğdayın sağlıklı bir şekilde gelişmesi için uygun bir ortam oluşturur. Buğday, yıllık yağış miktarı 350-1150 mm olan iklim bölgelerinde yetişebilir. Ancak, yüksek verimli ürün elde etmek için yıllık yağış miktarının 500-600 mm arasında olduğu bölgelerde veya sulama ile bu nemin sağlandığı topraklarda yetiştirilmelidir (Aykanat ve Barut, 2018).

Günümüzden yaklaşık 10 bin yıl önce Diyarbakır-Karacadağ'da kültürü yapıldığı düşünülen buğdayın, Anadolu'da 23 yabancı ve 400'den fazla da kültüre alınmış çeşidi bulunmaktadır (Özberk vd., 2016). Bu buğday türleri ıslah çalışmalarının, değişen iklim koşullarına adaptasyonun ve yeni çeşitlerin geliştirilmesine yardımcı olan genetik ilerlemenin de ana kaynağı olmaktadır.

Verimli Hilal bölgesinde başlayan buğday tarımının zaman içinde farklı bölgelere yayıldığı belirtilmektedir. M.Ö. 8000 yıllarında Anadolu üzerinden Yunanistan ve Avrupa'ya ulaşmış, M.Ö. 7000'lerde Tuna boyunca Balkanlara, İtalya, Fransa ve İspanya'ya yayılmış, en sonunda M.Ö. 5000'lerde İngiltere'ye ulaşmıştır. Aynı şekilde, M.Ö. 3000'lerde İran üzerinden Orta Asya ve Çin'e, Mısır üzerinden ise Afrika'ya yayılmıştır. İspanyollar tarafından 1529 yılında Meksika'ya, 1788 yılında ise Avustralya'ya taşınmıştır (Shewry, 2009; Peng et al., 2011). ABD'de ise buğday tarımının ilk kez 1830'lu yıllarda yapıldığı ve Kırım'dan göç eden Mennonlar tarafından 1874 yılından itibaren ABD'nin Kansas eyaletine getirilen ve Türk kırmızı buğday olarak bilinen çeşidin yoğun olarak yetiştirilmeye başlandığı bildirilmektedir (Quisenberry and Reitz, 1974).

Ülkemiz buğday türleri ve bu türlerin ebeveynlerinin gen ve çeşitlilik merkezi konumundadır (Özberk vd., 2016). Yukarı Mezopotamya olarak bilinen ve Güneydoğu Anadolu bölgesinin de içinde bulunduğu Verimli Hilal olarak adlandırılan bu bölge, buğdayın yeryüzünde ilk kez evcilleştirilip dünyaya yayıldığı coğrafya olarak bilinmektedir (Lev-Yadun et al., 2000; Özkan vd., 2010). Yapılan arkeolojik çalışmalar da buğdayın ilk kez ortaya çıktığı ve yayıldığı bölgenin Verimli Hilal bölgesi olduğunu göstermektedir (Lev-Yadun et al., 2000).

Türkiye, dünya buğday üretiminin %3'ünü gerçekleştirmekte olup buğday üretiminde dünyada onuncu sıradadır. Buğday, Türkiye'deki 18,7 milyon hektar tarım arazisinin %83'ünde yetiştirilebilmektedir (Yılmaz ve Tomar, 2022). Buğdayın kültüre alınma ve orijin merkezi olan Türkiye bu bitkinin geliştirilmesi için de büyük bir potansiyele sahiptir. Bugün, buğday üretimi bakımından kendine yeterlilik dünyanın bütün önde gelen ülkeleri için öncelikli bir hedeftir. Türkiye coğrafi yapısı, iklim ve toprak tipi bakımından buğday yetiştiriciliğinde dünyanın en uygun bölgelerinden birinde yer almaktadır. Türkiye'de de diğer tahıl üreten ülkelerdeki gibi insan beslenmesinde buğdayın önemi açıktır. Buğday, Türkiye'nin Orta ve Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Trakya ve Marmara, Akdeniz, Ege ve Karadeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir (Özberk vd., 2016). Türkiye'de buğday üretimi yıllara göre değişmekle birlikte, 2022 yılında üretim alanı yaklaşık olarak 6,6 milyon hektar alana ulaşmış olup

bunun 1.2 milyon hektarında durum buğdayı yetiştiriciliği yapıldığı görülmüştür. Total üretim miktarının yaklaşık olarak 19,75 milyon ton olduğu; bunların 3.75 milyon tonunun durum buğdayı olduğu saptanmıştır (TÜİK, 2022).

Ülkemizde buğdayın yetiştirildiği bölgeler verim açısından kıyaslandığında en yüksek verim ortalamasına sahip bölgenin Ege bölgesi olduğu görülmektedir. Ege bölgesinde üretim alanı 5.9 milyon dekarınken bunun 1.8 milyonu durum buğdayı üretimine ayrılmıştır. Ayrıca Ege Bölgesindeki üretim miktarı ise 1.7 milyon ton ve bunun 500 bin tonu durum buğdayı olarak görülmektedir (TÜİK, 2022). Buna rağmen değişen iklim koşulları, hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklılıklarını kaybetmelerinden dolayı verimleri düşmektedir. Bitki verimini olumsuz etkileyen bu faktörler göze alındığında, yüksek verimli ve kaliteli ürünlere olan talebin artması ile ıslaha olan ilgi de artmaktadır (Tosun vd. 2006; Konak vd., 1999)

Ülkemizde nüfusun hızlı artmasına paralel olarak, tarım alanlarının azalması ve miras yoluyla arazilerin parçalanması sonucunda tarımsal üretim giderek gereksinimleri karşılayamamakta olup toplumun yeterli ve dengeli beslenmesi her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle artan besin ihtiyaçlarının karşılanmasında, buğday üretiminin artırılmasında bölgenin ekolojik koşullarına iyi uyum gösteren, verim ve kalite özellikleri iyi olan genotiplerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Değişik ekolojiler için, verim ve kalitesi yüksek olan hatların belirlenmesi amacıyla ülkemizin farklı bölgelerinde şimdiye kadar pek çok araştırma yapılmış olup halen bu konudaki araştırmalar devam etmektedir (Yürür vd., 1981; Turgut vd., 1997; Yağbasanlar vd., 1997; Balcı, 1999; Korkut vd., 2001; Doğan, 2002; Yağdı, 2004; Aydın vd., 2005; Mut vd., 2005; Tayyar, 2005).

Ülkemizde, buğday verimini, dayanıklılığını ve kalitesini artırmak için çeşit geliştirme çalışmaları önemli bir rol oynamaktadır. Bu amaçla, 15 Ocak 2004 tarihinde Resmî Gazete 'de yayımlanan 5042 Sayılı "Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun" yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun amacı, yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesini teşvik etmek ve yeni çeşitlerin ve ıslahçı haklarının korunmasını sağlamaktır. Ayrıca 8 Kasım 2006 tarihinde Resmî

Gazete 'de yayımlanan 5553 Sayılı "Tohumculuk Kanunu" ile bitkisel üretimde verim ve kalite artışı, tohumluklara kalite güvencesi sağlanması, tohumluk üretim ve ticaretinin düzenlenmesi, tohumculuk sektörünün yeniden yapılandırılması ve geliştirilmesi hedeflenmiştir (Aktaş, 2010).

Buğdayda kalitenin artırılması istendiğinde başak özellikleri, hasat indeksi, tek bitki verimi vb. gibi birçok parametreye beraber bakmak gerekmektedir). Günümüzde buğday ıslahında ilk hedef tane veriminin yanında kalitesini de yükseltmektir. Bu kalite parametreleri genellikle protein miktarı ile ilgilidir ve protein miktarı da genotip ve çevre koşullarından etkilenmektedir (Stone and Savin, 2000; Bonfil et al., 2004).

Islahçının çalıştığı bölgenin iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilecek yurtdışındaki üstün verimli, dayanıklı ve kaliteli çeşitlerin ya da ıslahçının melezleme programında gerek duyduğu karakterlere sahip genitörlerin getirilmesine introduksiyon ve bu materyallere de introduksiyon materyalleri denir. Introduksiyon materyalleri; yeni bitkiler, eski çeşitlerden oluşan yeni çeşitler, eski çeşit için yeni özellik taşıyan türler olabilir (Anderson and Hubricht, 1938; Anderson, 1949).

Günümüzde değişen iklim koşulları ve besin ihtiyaçları göze alındığında buğdayın hayatımızdaki önemi bilinmekte ve buğdayın yeni çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Günümüzde de bu konuda yeni ıslah çalışmaları ve ıslah yöntemleri geliştirilmektedir. Islah çalışmalarını yapmak için de genetik haritalandırma ve karakterizasyon büyük önem kazanmaktadır. Değişen iklim koşullarına adaptasyon ve istenilen özelliklere göre yeni çeşitlerin geliştirilebilmesi için yerel veya yabancı buğdaylarda karakterizasyon işlemleri ıslah işlemlerine kolaylık sağlamaktadır.

Buğdayda verimi ve kaliteyi arttırmak, yıllara ve farklı ekolojik bölgelere göre değişiklikler gösterebilmektedir (Güngör ve Dumrupınar, 2019; Çay, 2020). Buğday ıslah çalışmalarının en önemli amaçlarından biri de zararlı ve hastalıklara karşı direncin yanı sıra kaliteyi ve verimi de arttırmaktır (Özberk vd., 2010). Bu amaçla yıllardır birçok çalışma ve ıslah programları yapılmaktadır (Serfling et al.,

2016; Güngör vd., 2018). Islah programları istenilen kalitede çeşitler geliştirmek ve verimi arttırmak için en ekonomik seçeneklerden biridir (Blum, 1986).

Bitki ıslah çalışmalarında, verim potansiyeli, kalite özellikleri, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi kriterlerin yanı sıra bitki morfolojisine dayalı özellikler de kullanılmaktadır. Küresel olarak tarımsal üretimdeki düşüşler, iklim faktörlerinden kaynaklanan özellikle yüksek sıcaklık ve kuraklığın en az etkilediği yeni çeşitlerin veya genotiplerin elde edilmesi için yapılan çalışmaları ve bu çalışmalara ayrılan kaynakların artırılmasını gerektirmektedir. Tescil edilmiş ve günümüzde en çok ekiliş alanına sahip ekmeklik buğday çeşitlerinin verim, kalite ve morfolojik özelliklerinin aynı denemede incelenmesi, yapılacak araştırmalara kaynak olması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu alışmada, Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Islah ekibi tarafından tamamlanan bir projede Rus buğday afidine dayanıklı olduğu belirlenen 52 buğday genotipinin verim ve verim parametreleri ile başak özellikleri ve protein değerleri incelenerek bu genotiplerin fenotipik karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Buğdayın yetiştirilmesi tarihte çok eskilere dayanmaktadır. Arkeolojik ve botanik araştırmalar, Kuzey Suriye'den Güneydoğu Türkiye'ye, Kuzey Irak'a ve Batı İran'a uzanan Bereketli Hilal'in, buğday evcilleştirmesinin doğum yeri olduğunu göstermektedir. Bu bölgede "kurucu bitkiler" olarak adlandırılan emmer buğdayı, einkorn buğdayı ve arpa, doğal olarak bulunmaktadır (Zohary and Hopf, 2000). Ayrıca, yabancı ot olan *Aegilops speltoides* ile diploid kavuzlu buğday *Triticum monococcum* ssp. *monococcum* arasında milyonlarca yıl önce ilk melezlemenin olduğu düşünülmektedir (Patnaik and Khurana, 2003).

Buğday için en önemli dönüm noktalarından biri, tarımda yoğun olarak kullanılan azotlu gübrelerin ve pestisitlerin kullanımı olan Yeşil Devrim'dir. Bu dönem 1950'li yıllarda başlamıştır. Azotlu gübre kullanımında, azotun etkin kullanımını sağlamak için yatmaya dayanıklı, kısa boylu bodur buğdaylar yetiştirilmiştir. Bu sayede dünya buğday üretimi 1961-85 yıllarında iki kat artmıştır (Atalık, 2007). Bu durum Türkiye'yi de etkilemiştir. Türkiye, 1960'lı yılların başında Meksika'dan buğday ithal etmiştir. Gen merkezlerinden biri Türkiye olan buğdayın ata yurduna dönüşü ve yeni bir çeşide dönüşen buğdaylar da ülkemizde ekilmeye başlanmıştır (Özberk vd., 2016). Bu dönemde gübre kullanımı da iki katına çıkmış ve üretim miktarı bir milyon tondan iki milyon tona ulaşmıştır. Verim ise 1966-69 yılları arasında, 1961-65 yıllarına göre %12 artmıştır. Bu artışta gübre kullanımı mı yoksa çeşitlerin mi etkili olduğu tartışılmaktadır (Atar, 2017).

Buğday verimini, tane protein içeriğini ve ekmek yapım kalitesini belirleyen faktörler birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Terman et al., 1969; Takeda and Frey, 1979; Laubscher, 1981; Ciha, 1984; Fischer, 1989; Randall et al., 1993). Bu çalışmalar, toprak nemi ve hava koşullarının uygun olduğu durumlarda buğday verimindeki protein içeriği ve kalitesindeki değişimin genotip ve çevre koşulları tarafından belirlendiğini göstermektedir.

Buğday tanesinin protein oranı, tane ve unun değerlendirilmesinde kriter olarak kullanıldığını göstermiştir ve ayrıca ekmekçilikte önemli bir faktör olan

pişme kalitesi ve somun hacmi açısından da belirleyici bir gösterge olduğunu bildirilmiştir (Kihlberg et al., 2004; Mader et al., 2007). Buğday endosperminin protein kalitesi, ekmeğin pişme kalitesini belirleyen en önemli faktör olduğu belirtilmiştir. Aynı oranda toplam protein içeren buğday tanelerinden elde edilen unlar, gluten proteinlerinin kalite farklılıklarından dolayı pişirme sürecinde farklı sonuçlar verebilmekte olduğu da gösterilmiştir (Annet et al., 2007). Buğdayın çiçeklenme sonrası döneminde daha kuru ve sıcak geçmesi, tane ağırlığının azalmasına ve ham protein oranının artmasına neden olduğu bildirilmiştir (Panozzo and Eagles, 2000; Ozturk et al., 2006; Bulut, 2009).

Daha yüksek verimli tahılların geliştirilmesi ve seçilmesi oldukça uzun bir süreçtir. Normalde bir buğday çeşidinin geliştirilmesi ve çoğaltılması 14-15 yıl sürebilmektedir ve bu çeşidin ömrü de 5-6 yıldır (Balla, 1986; Bell, 1987).

Tahıllarda verim, birim alana düşen başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başak ağırlığındaki değişimler ile belirlenir. Bu verim özellikleri, tahılın çeşidi, nem seviyesi, toprağın özellikleri ve diğer büyümeye etli eden faktörlerle büyük ölçüde değişim gösterebilmektedir. Birçok araştırmacı tarafından yapılan ıslah çalışmaları sonucunda, azot miktarının artması ve toprak veriminin artması sonucunda çeşitli verim bileşenlerinde artışlar olduğunu bildirmişlerdir (Donald, 1968; Nass, 1973; Darwinkel, 1978; Nerson, 1980; Briggs, 1991).

Karaman vd. (2012), yapıları çalışmada yurt dışında tescil edilmiş yazlık ve alternatif 6 adet ekmeklik buğday çeşidi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak ekilen 5 adet yazlık ve alternatif ekmeklik buğday çeşidi ve GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi tarafından geliştirilen 14 yazlık ekmeklik buğday çeşit adayını kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Çalışmada, tane verimi açısından en iyi performansı yabancı kaynaklı Tanya çeşidi göstermiştir. Bu çeşidin erken ekim yapılabileceği ve vernalizasyon ihtiyacının karşılanabileceği alanlarda üreticilere önerilebileceği öngörülmüştür. Hektolit ve bin dane ağırlığı açısından ise bölgede yoğun olarak üretilen Pehlivan çeşidi öne çıkmıştır. Bu çeşidin teknolojik kalite parametrelerini artırmak amacıyla ebeveyn olarak ıslah programlarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, verim ve kalite açısından iyi bir üretim yapmak için öne çıkan hatların

üreticilere önerilebileceği ve aynı zamanda bu çeşitlerin ıslah programlarında genitör olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Ülkemizde artan nüfusa paralel olarak yeterli ve dengeli beslenme, önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Hızlı nüfus artışı, gelişen sanayileşme ve değişen yaşam biçimleri nedeniyle ekilebilir tarım alanları sınırlı hale gelmektedir. Bu nedenle, birim alandan daha fazla verim elde etmeyi sağlayacak tedbirlerin artırılması gerekmektedir (Sencar vd., 1997). Bu gereklilik, ancak iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilen, üretimi kolay, hastalıklara ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli bitki üretimlerinin artırılmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, buğday tarımı önemli bir role sahiptir. Buğday, geniş adaptasyon sınırlarına sahip olması, kolay yetiştirilebilir olması, büyük bir kısmının kuru madde olması nedeniyle depolama ve nakliye sırasında sorunlarla karşılaşılması veya çok az karşılaşılması, yüksek besleyici değere sahip olması ve toplumların beslenme alışkanlıklarında önemli bir yer tutması gibi nedenlerle öne çıkan bitkisel ürünler arasında yer almaktadır (Dizlek vd., 2013).

Landjeva et al. (2007), yaptıkları çalışmada genotipleme veya DNA-parmakizi araştırmalarının, herhangi bir canlı organizmanın DNA dizilerini karakterize etmek ve karşılaştırmak için kullanılan bir teknoloji olduğunu bildirmişlerdir. DNA-parmakizi, bitki ıslahçıları için kolaylık kabul edilen birçok uygulamaya sahip olduğunu ve parmakizi verilerinin, bir popülasyondaki bireylerin tanımlanması, kendilenmiş hatlardaki bireyler arasındaki ayrımın yapılması veya genotipler arasındaki genetik uzaklıkların belirlenmesi gibi amaçlarla kullanılabileceğini öngörmüşlerdir. Ayrıca, parmakizi profillerinin, genetik köken kayıtları eksik olan yakın ilişkili hatları ayırt etmek veya soy kökenini ve genetik ilişkileri doğrulamak için kullanışlı olduğunu bildirmişlerdir (Manifesto et al., 2001; Christiansen et al., 2002; Landjeva et al., 2006).

Avrupa'da ise 1997 yılında başlayan "Molecular Markers for Variety Testing" adlı çok uluslu bir AB destekli proje, buğday ve domates gibi iki önemli bitki türünde çeşit tanısında mikrosatellit markörlerinin avantajlarını ve teknik performansını göstermeyi amaçlamışlardır (Vosman et al., 2001; Röder et al., 2002; Cooke et al., 2003).

Son yıllarda DNA tabanlı çeşitli markörlerin geliştirilmesi biyolojik ve tarımsal bilimi devrim niteliğinde etkilemiştir (Koebner and Summers 2002; 2003; Bonnett et al., 2005). Moleküler markörlerin bitki genotiplemesi ve bitki ıslahındaki kullanışlılıkları birçok çalışmada gösterilmiştir. DNA-parmakizi yöntemi ile genom karakterizasyonu, modern yoğun ıslahın bir sonucu olarak buğdayın moleküler genetik çeşitliliğinde düşüş eğilimi olmadığını ortaya koymuş ve çeşitlilik artışı için egzotik gen kaynaklarının ve yerli tohumların önemini göstermiştir (Landjeva et al., 2007). Yapılan çalışmalarda, genetik ve fiziksel yüksek yoğunluklu haritalar oluşturulmuş, çok sayıda gen bölgeleri tanımlanmış ve haritalandırılmıştır. Basit kalıtım gösteren özellikler için küçük miktarda DNA gerektiren geleneksel PCR, ayrılan progenilerin büyük popülasyonları taramak için kullanışlı olduğunu bildirmişlerdir. Dezavantajlı aleller bitki gelişiminin erken evrelerinde MAS (Marker Assisted Selection, Markör Destekli Seleksiyon) yoluyla belirlenmiş veya büyük ölçüde azaltılabilmektedir. Böylece az sayıda olgun bitkinin seçilmesi üzerinde çalışma yapılabilir hale gelmiştir. Bununla birlikte, bitki ıslahında MAS için çeşitli zorluklar hala devam etmektedir ve pratik faydalar beklenenden daha uzun sürede elde edilmektedir. Bu gecikmenin başlıca nedenleri, markörlerin yetersiz kalitesi (tahmin edici ve/veya tanısal değerleri açısından), yüksek DNA analiz maliyetleri ve kantitatif özelliklerin karmaşıklığıdır (Koebner and Summers, 2002, 2003; Bonnett et al., 2005). Buğday ıslah programlarında markör destekli seleksiyonun etkili uygulanması için ıslahçılar ve buğday araştırmacıları arasındaki yakın iş birliğinin olması beklenmektedir (Landjeva et al. 2007).

Aydın vd. (2005), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında ekmeklik buğday çeşitleri ve hatlarının verim ve bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Denemelerde 5 adet kontrol çeşit ve 20 adet ekmeklik buğday hattı kullanılmıştır. Denemeler, Samsun ve Amasya lokasyonlarında 2003-2004 yetiştirme sezonunda Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılarak 4 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tane verimi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri gibi kalite özellikleri incelenmiştir. Samsun lokasyonunda ortalama tane verimi 345.0 kg/da olarak belirlenirken, Amasya lokasyonunda bu değer 486.3 kg/da olarak saptanmıştır. Bin tane ağırlığı Samsun'da 25.9-38.3 g, Amasya'da ise 27.8-36.9 g arasında değişmiştir.

Hektolitre ağırlığı ise Samsun'da 63.8-71.8 kg, Amasya'da ise 73.1-80.2 kg aralığında bulunmuştur. Sedimentasyon değeri ise lokasyon ortalamalarına göre 38.3 ml olarak hesaplanmıştır. Protein oranı ise %11.2 olarak belirlenmiştir.

Albayrak vd. (2020), 2012-2013 yetiştirme sezonunda Diyarbakır ve Mardin lokasyonlarında, buğdayın yüksek tane verimiyle birlikte kalite özelliklerine de sahip olan yazlık ekmeklik buğday ileri hatlarını belirlemişlerdir. Araştırma, yağışa dayalı şartlarda yürütülmüş ve tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma sonuçları, incelenen tüm özelliklerde (tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, klorofil içeriği, tanede protein içeriği, nişasta içeriği, yaş gluten içeriği) genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon etkileşimi parametrelerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu göstermişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, tane verimi 341.46-511.67 kg/da arasında, bin tane ağırlığı 37.40-45.99 g, hektolitre ağırlığı 80.18-82.33 kg, klorofil içeriği 44.1-47.4, tanede protein içeriği %12.42-14.75, nişasta içeriği %64.90-65.81 ve yaş gluten içeriği %25.56-28.64 arasında değişim göstermiştir. İslah çalışmalarında başarıyı artırmak ve olumsuz sonuçlarla karşılaşmamak için, ileri hatlardaki genetik farklılıkları belirlemek amacıyla lokasyon denemelerinden önce erken-geç ekim ve sulu-kuru koşullarda denemeler gibi farklı çevre şartları oluşturmanın faydalı olacağı sonucuna varmışlardır. Bu şekilde, buğdayın farklı genotipleri arasındaki performans farklılıkları daha iyi anlaşılabilir ve buğdayın tane verimi ve kalite özelliklerini iyileştirmek için daha etkili ıslah programları geliştirilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Abbas ve Topal (2016), çalışmalarını 2014-2015 yetiştirme sezonunda Konya'nın kuru şartlarında gerçekleştirmiş ve Augmented Deneme Deseni kullanılarak yürütmüşlerdir. Çalışmada, farklı ülke ve bölgelerden temin edilen 75 adet buğday genotipi üzerinde değerlendirmeler yapılarak verim ve bazı verim özellikleri açısından üstün özelliklere sahip hatların belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanması amaçlanmıştır. Bulgulara göre, başaklanma süresi 110.90- 146.65 gün, bitki boyu 47.86- 130.73 cm, başak uzunluğu 3.58- 12.07 cm, başakta tane sayısı 20.48- 63.70 adet, başakta tane ağırlığı 0.79- 2.54 g, hasat indeksi %11.10-47.47, bin tane ağırlığı 26.13- 69.25 g, tane verimi 9.07- 917.32 kg/da aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. İncelenen genotipler arasında geniş bir

varyasyon olduğu belirlenmiş ve bu durum, üstün özelliklere sahip genotiplerin ıslah çalışmaları kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, çalışmada farklı kaynaklardan temin edilen buğday genotiplerinin verim ve verimi etkileyen özelliklerinin incelenerek daha önce tescil edilen çeşitlerle karşılaştırıldığı vurgulanmıştır. Başaklanma süresi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özelliklerde en yüksek ve en düşük değerler belirlenmiştir. Bu çalışma, buğday ıslahı ve çeşit geliştirme çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilecek üstün özelliklere sahip genotiplerin belirlenmesine katkı sağlamıştır.

Albayrak vd. (2022), yaptıkları çalışmada toplam 18 adet ekmeklik buğday hattı ve iki adet kontrol çeşidin tarla koşullarında bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özelliklerini incelemişlerdir. Elde edilen veriler sonucunda, bazı hatların özellikle başak yapısı bakımından önemli olduğu belirlenmiştir. DZT-11 ve DZT-17 hatları, başak özellikleri açısından dikkat çekici bulunmuştur. DZT-11 genotipi, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı bakımından öne çıkarken, DZT-17 hattının ise başakta başakçık sayısı bakımından öne çıktığı gözlemlenmiştir. Tane verimi açısından ise DZT-4 hattı, incelenen hatlar içinde ümitvar bir genotip olarak saptanırken, bin tane ağırlığı açısından ise DZT-20 hattı öne çıkmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, sadece tane verimi üzerinden yapılan bir seleksiyonun yeterli olmayacağını göstermişlerdir. Islah çalışmalarında, tane veriminin yanı sıra bazı morfolojik özelliklerin de incelenerek seleksiyon kriteri olarak kullanılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen hatlar arasında birden fazla ümitvar hat olduğunu belirtmişler ve bu hatların, gelecekteki ıslah çalışmalarının daha verimli ve amaca uygun olarak seçilmesine katkı sağlayacağını bildirmişlerdir.

Tonk vd. (2017), buğdayda tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri incelemek amacıyla 9 adet ekmeklik buğday hattı, 4 adet tescilli çeşit ve 1 adet ileri hat olmak üzere toplam 14 farklı genotip kullanmışlardır. Çalışma, 2013-2014 ve 2014-2015 buğday yetiştirme mevsimlerinde, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Alınan sonuçlar, tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumsuz yönde önemli bir korelasyon olduğunu göstermiş

ve diğer özellikler ile tane verimi arasında ise önemsiz korelasyonlar görülmüştür. Path analizi sonuçlarına göre, tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi ilk yılda m^2 'de başak sayısı ve hektolitre ağırlığı gösterirken, ikinci yılda ise bitki boyu ve hektolitre ağırlığı etkili olmuştur. 1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi, her iki yılda da olumsuz yönde gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, tane verimine doğrudan olumlu etkileri olan hektolitre ağırlığı, m^2 'de başak sayısı ve bitki boyu özelliklerine odaklanılması gerektiğini ve bundan sonraki ıslah çalışmalarında bu özelliklerin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan, tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında doğrudan olumsuz bir ilişki bulunması nedeniyle, tane verimini artırmak için optimal kardeş sayısı ve 1000 tane ağırlığına sahip hatların geliştirilmesi gerektiği de bildirilmiştir.

Tonk vd. (2011), yaptığı çalışmada Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tahıl ıslah programı kapsamında seleksiyonla geliştirilmiş ileri ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı agronomik özelliklerinde, farklı yetiştirme dönemlerindeki yağış miktarı ve dağılımlarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, ileri ekmeklik buğday hatlarının verimlerinin, vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarından çok bu yağışların bitkinin fenolojik dönemlerine göre dağılımından daha fazla etkilendiğini göstermişlerdir. Özellikle Mart ve Nisan aylarında gerçekleşen yağışların tane verimini belirlemede en önemli faktör olduğu ve bu aylarda oluşabilecek kurak bir sürecin tane veriminde ciddi kayıplara yol açabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmada, incelenen 9 adet ileri ekmeklik buğday hattının 2007-2008 ve 2009-2010 yıllarındaki farklı yağış miktarı ve dağılımının tane verimi, başaklanma gün sayısı, m^2 'de başak sayısı ve hektolitre ağırlığı üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve 2007-2008 yılında buğdayın vejetasyon döneminde toplam 397.1 mm yağış almasıyla hatların ortalama verimleri 468.2 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Ancak 2009-2010 yılında toplam yağış miktarının daha yüksek (895.6 mm) olmasına rağmen ortalama verimin daha düşük (261.9 kg/da) olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda Ege Bölgesi'nde tarım yapılacak alanlarda Mart ve Nisan aylarının yağış açısından kurak geçtiği yıllarda tane verimini koruyabilmek için ek bir sulama yapılmasının önemli olduğunu göstermişlerdir.

Aktaş, (2021), Ankara (Yenikent) ve Manisa (Beydere) lokasyonlarında 2015-2016, 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme dönemlerinde Türkiye’de tescil edilen 110 ekmeklik buğday çeşidinin, Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından belirlenen 26 karaktere göre morfolojik karakterizasyonunu yapmıştır. Yapılan bu çalışmaya göre genel olarak çeşitlerin bayrak yaprak kulakçıklarında antosiyanin oluşumu gözlemlenmemiştir ve bitki büyüme şekli olarak genotiplerin %92.7’si yarı dik, orta ve yarı yatık şekillerde büyüme göstermiştir. Başaklanma zamanı olarak, çeşitlerin %70.9’u erken, erken-orta ve orta dönemde gruplanmıştır. Ayrıca bayrak yaprak kını ve sapın başağa bağlandığı kısımda kuvvetli ve çok kuvvetli mumsuluk oluşumları gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Bitki boyu açısından, genotiplerin %86.4’ü kısa-orta, orta ve orta-uzun boylarda gözlemlenmiştir. İncelenen çeşitlerin %81.8’i kılçıklı ve %96.4’ü beyaz başaklı olduğu belirlenmiş ve tane rengi olarak, çeşitlerin %70.9’unun kırmızı, %29.1’inin beyaz renkte olduğu saptanmıştır. Gelişme tabiatı bir çeşit ayırım kriteri olmasının yanı sıra tarımsal açıdan da önemli bir karakterdir. Çalışmada çeşitlerin %56.3’ü kışlık, %18.2’si alternatif ve %25.5’i yazlık tipte olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, Türkiye’deki ekmeklik buğday çeşitlerinde genetik farklılıklar açısından önemli bir varyasyon olduğu ve bu çeşitlerini genel görünümü ortaya koyulmuştur.

Xu et al. (2017), yaptıkları çalışmada Wangshuibai’deki bir ekmeklik buğday çeşidinin yüksek başaklanma özelliğine sahip yeni bir mutasyonunu karakterize etmişler ve haritalandırılmasını yapmışlardır. Bu haritalandırma ile bitki boyu ve başaklanmayı kontrol eden genin daha sonraki çalışmalarda kullanılabilmesi için kolaylık sağlamışlardır. Bu çalışma ile QHt.nau-2D isimli QTL’in, markör destekli seleksiyon (MAS)’da potansiyel kullanıma sahip olan QHT239 ve QHT187 markörler ile belirlenebileceği saptanmıştır. Böylece, QHt.nau-2D QTL’inin harita tabanlı klonlanması için temel oluşturulmuş ve buğdayda bitki boyunun ve kardeş sayısının karakterizasyonunun kolaylaştıracağını bildirmişlerdir.

Ereku vd. (2016), yaptığı çalışmada ekmeklik buğdayın insan beslenmesindeki önemini vurgulayarak, Ege Bölgesi ve Türkiye’nin farklı ekolojik koşullarında yetiştirilen 15 ekmeklik buğday çeşidinin kalite potansiyelini ve

beslenme fizyolojisini incelemişlerdir ve ileride yapılacak kalite ve ıslah çalışmalarında bu özelliklerin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada ekmeklik kalite özellikleri, hamur özellikleri ve beslenme fizyolojisi açısından çeşitler arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre, protein içeriği %10.7-18.7, nişasta miktarı %56.4-65.2, gluten miktarı %26.7-33.5, sedimantasyon miktarı 19-31 ml, düşme sayısı 283-404 saniye ve su alma oranı %58.8-69.3 arasında değişmektedir. Toplam antioksidan aktivite içeriği ise çeşitlere göre %11.89-26.33 arasında değişmektedir. Metiyonin aminoasidi içeriği 0.22-0.37 g/100 g un arasında, sistin aminoasidi içeriği ise 0.494-0.706 g/100 g un arasında değişmekte olduğunu belirtmişler ve istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulmuşlardır. Ancak, ekmeklik buğday çeşitlerine ait aminoasit spektrumu ve miktarlarıyla ilgili sadece kısa bir özet sunulmuştur. Sağlık ve beslenme açısından önemli olan bu özelliklere ilişkin daha fazla veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma, literatüre temel veriler sağlayarak, ekmeklik buğday çeşitlerinin gelecekteki ıslah çalışmalarında dikkate alınmasına katkı sağlamışlardır.

Sevim ve Ereul (2020), çalışmalarında farklı ekmeklik buğday çeşitleri ve hatlarının kalite parametrelerini belirlemişlerdir. Çalışmada, 17 ileri kademe ekmeklik buğday hattı, 8 tescilli yazlık karakterli çeşidi ve 5 yerel çeşidi materyal olarak kullanılmışlardır ve protein Oranı (%), Zeleny SDS (ml) ve Farinograf değerleri incelemişlerdir. Sonuçlara göre, ortalama protein değeri %12.1 olarak hesaplanırken, en yüksek protein değeri %14.6 ile yerel çeşit olan Gıcık buğdayda bulunmuştur. En düşük protein değeri ise %9.1 ile özel sektör çeşidinde görülmüştür. Zeleny sedimantasyon değerlerine bakıldığında ise en düşük değerleri sırasıyla Siyez, Ak buğday, Evren, özel sektör çeşidi, Çalıbasan ve Gıcık buğdayda gözlemlemişlerdir. En yüksek değeri ise 22 numaralı hat olarak belirtmişlerdir. Farinograf özellikleri incelendiğinde, hatlardan elde edilen unların daha iyi hamur özellikleri gösterdiği ve bunu çeşitlerin takip ettiği görülmüştür. Ayrıca yerel çeşitlerin hamur özelliklerinin düşük kaldığını belirtmişlerdir. Yerel çeşitlerin popüler olduğu göz önüne alındığında, yüksek protein oranına sahip oldukları ancak zayıf Zeleny sedimantasyon değerlerine sahip oldukları gözlemlemişlerdir. Bu da protein kalitelerinin düşük olduğunu göstermiş ve zayıf hamur oluşturdıklarını bildirmişlerdir. Bu nedenle, yerel çeşitlerin daha çok yassı

ekmek yapımına uygun olduğu söylemişlerdir. Bu yerel çeşitlerin incelenen özelliklerinin yanı sıra beslenme fizyolojisi açısından da araştırılması gerekmekte olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmanın farklı lokasyonlarda yetiştirilen genotipleri içeren 1 yıllık sonuçları sunmakta olduğunu ve tüm genotiplerin aynı denemelerde ve farklı lokasyonlarda test edilmesinin yararlı olacağını bildirmişlerdir.

Malik et al. (2021), buğdayda başak üniformitesi ile ilişkili özelliklerin (SLURTs), bitkilerin dikey alanda başaklarının düzenli bir şekilde dağılmasıyla ilgili kantitatif özelliklerin olduğunu ve bu özelliklerin bitki mimarisini değiştirerek verim potansiyelini doğrudan etkilediğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, buğdaydaki başak üniformitesi ile ilişkili özelliklerin incelemesini ve Genom Boyunca Haritalama Çalışması (GWAS)'nın ilk çalışmadır. Çalışmada, 225 buğday çeşidi kullanılmış ve bu çeşitlerin, bitkide başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başak tane ağırlığı, en küçük kardeş uzunluğu, başak kalınlığı, başak katmanı sayısı ve başak üniformitesi gibi başak üniformitesi ile ilişkili özellikler değerlendirilmiştir. Analiz hem tek çevre için yapıldığında hem de iki çevre birleştirilip yapıldığında toplamda 136 önemli markör özellik ilişkisi (MTA) tanımlanmıştır. Birinci çevrede 29 MTA tespit edilmiş olup, ikinci çevrede 48 MTA keşfedilmiştir ve iki çevreden alınan birleşik veriler kullanılarak 59 MTA'nın tespit edildiği bildirilmiştir. Chaperone DnaJ, ABC transporter-like, AP2/ERF, SWEET şeker transporter ve daha önce buğdayda başak gelişimi, tohum gelişimi ve tane verimi ile ilişkilendirilmiş genler dahil olmak üzere toplamda 279 aday gen tanımlanmışlardır. Bu çalışmada bulunan MTA'ların Markör Destekli Seleksiyon (MAS)'da kullanılması ile genotiplerin başak üniformitesi dikkate alınarak yeni buğday çeşitlerinin ıslahının kolaylaştırabileceklerini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, ıslah programlarında erken seleksiyonla, daha yüksek verim elde edebilmek için başak üniformitesi ve diğer başak özelliklerine yönelmelerini önermişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri ve Yılı

Deneme 2021/2022 buğday üretim yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında kurulmuştur. Deneme yeri, deniz seviyesinde olup 38° kuzey enlemi başlangıcı 27-28° doğu boylamlarının kesiştiği noktada bulunmaktadır.

3.1.2. İklim Verileri

Çalışmanın yapıldığı 2021-2022 buğday yetiştirme sezonunda ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. 2021/2022 buğday yetiştirme sezonu ve uzun yıllar İzmir iklim verileri.

	Aylık sıcaklık ortalaması (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2021-2022	1938-2022	2021-2022	1938-2022	2021-2022	1970-2022
Kasım	15.6	14.3	51.9	91.8	75.8	69.2
Aralık	11.2	10.6	178.3	146.2	78.1	73.6
Ocak	7.9	8.8	34.1	134.8	71.9	73.2
Şubat	10.0	9.6	132.2	103.4	74.8	70.7
Mart	8.6	11.6	24.8	71.1	62.6	67.1
Nisan	17.7	15.9	18.4	45.7	63.8	63.8
Mayıs	22.3	20.8	6.1	31.3	58.6	61.8
Haziran	27.5	25.4	14.1	12.4	55.0	56.9
Ortalama	15.1	14.6	459.9	636.7	67.6	67.0

Tablo 3.1 incelendiğinde; aylık sıcaklık ortalaması ve nispi nem bakımından tez çalışma yılı olan 2021-2022 buğday yetiştirme yılı ile uzun yıllar ortalaması arasında önemli farklılıklar görülmemektedir.

3.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özellikleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir (Kır vd., 2018).

Tablo 3.2. Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanının toprak özellikleri.

Özellikler	0-20 cm Örnek Derinliği	20-40 cm Örnek Derinliği
Kum (%)	24.72	32.72
Kil (%)	32.56	30.56
Mil (%)	42.72	36.72
pH	8.2	7.8
Eriyebilir toplam tuz	0.095	0.075
Organik Madde (%)	1.13	1.15
Toplam Azot (%)	0.101	0.123
Alınabilir Fosfor (ppm)	0.4	0.4
Alınabilir Potasyum (ppm)	400	300
Alınabilir Kalsiyum (ppm)	5400	5100
Alınabilir Demir (ppm)	13.6	16.2
Alınabilir Çinko (ppm)	1.92	1.54

3.1.4. Tohumluk Materyali

Bu tez çalışmasında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü ıslah ekibinin 2014 yılında tamamladığı “Rus Buğday Afidi (*Diuraphis noxia* Homoptera; Aphididae)’ne Dayanıklı Buğday Çeşitlerimizin ve Dayanıklılık Mekanizmalarının Saptanması” adlı TÜBİTAK projesinde belirlenen Rus buğday afidine dayanıklı ekmeklik buğday genotipleri kullanılmıştır. Bu buğday genotiplerinin çoğunluğu yurtdışı kaynaklı olup; 8 genotip Murdoch Üniversitesi’nden, 14 genotip CIMMYT’den, 4 genotip KENYA’dan, 17 genotip Ulusal Gen Bankası’ndan, 9 genotip ICARDA’dan olmak üzere toplam 52 buğday genotipi kullanılmıştır (Tablo 3.3.). Bu genotiplere ek olarak Ege Bölgesi Kıyı Şeridinde sıkça kullanılan çeşitlerinden olan Kayra, Cumhuriyet 75, Ziyabey ve Sagittario çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır.

Tablo 3. 3. Kullanılan genotiplerin kod, pedigrisi ve temin edildikleri yerler.

Etiket	Kod	Pedigrisi	Temin edildiği yer
1	11 RWA 2 / Icarda 2	2004V048	ICARDA
2	11 RWA 6 / Icarda 6	2004V187	ICARDA
3	11 RWA 7 / Icarda 7	2005-062	ICARDA
4	11 RWA 8	2005-159	ICARDA
5	11 RWA 9 / Icarda 9	2010V005	ICARDA
6	11 RWA 12 / Icarda 12	2010V022	ICARDA
7	11 RWA 17/ Icarda 17	2010V710	ICARDA
8	11 RWA 18 / Icarda 18	Hartbees	ICARDA
9	11 RWA 20	Senqu	ICARDA
10	CIMMTY LINE 3	170693	CIMMYT
11	CIMMTY LINE 4	95234	CIMMYT
12	CIMMTY LINE 5	95262	CIMMYT
13	CIMMTY LINE 7	95267	CIMMYT
14	CIMMTY LINE 10	89028	CIMMYT
15	CIMMTY LINE 11	95355	CIMMYT
16	CIMMTY LINE 12	95322	CIMMYT
17	CIMMTY LINE 13	95333	CIMMYT
18	CIMMTY LINE 34	176866	CIMMYT
19	CIMMTY LINE 35	348203	CIMMYT
20	CIMMTY LINE 36	348275	CIMMYT
21	CIMMTY LINE 37	177906	CIMMYT
22	CIMMTY LINE 39	376936	CIMMYT
23	CIMMTY LINE 38	178497	CIMMYT
24	KENYA LINE CMY RWA 7	CMY RWA 7	KENYA
25	KENYA LINE CMY RWA 15	CMY RWA 15	KENYA
26	KENYA LINE CMY RWA 36	CMY RWA 36	KENYA
27	KENYA LINE R765- RWA 152	R765-RWA 152	KENYA
28	1- PI	625140-1	Murdoch Üniversitesi
29	2- PI	625983-1	Murdoch Üniversitesi
30	3- PI	626580-4	Murdoch Üniversitesi
31	4- PI	627843-8	Murdoch Üniversitesi
32	5-PI	624609-1	Murdoch Üniversitesi
33	6- PI	624656-3	Murdoch Üniversitesi
34	7- PI	624933-1	Murdoch Üniversitesi

Tablo 3.3. Kullanılan genotiplerin kod, pedigrri ve temin edildikleri yerler (devamı).

Etiket	Kod	Pedigrri	Temin edildiği yer
30	3- PI	626580-4	Murdoch Üniversitesi
31	4- PI	627843-8	Murdoch Üniversitesi
32	5-PI	624609-1	Murdoch Üniversitesi
33	6- PI	624656-3	Murdoch Üniversitesi
34	7- PI	624933-1	Murdoch Üniversitesi
35	8-PI	625123-3	Murdoch Üniversitesi
36	TR 63	TR 45316	Ulusal Gen Bankası
37	TR 65	TR 45398	Ulusal Gen Bankası
38	TR 67	TR 45403	Ulusal Gen Bankası
39	TR 78	TR 47952	Ulusal Gen Bankası
40	TR 96	TR 48308	Ulusal Gen Bankası
41	TR 150	TR 55185	Ulusal Gen Bankası
42	TR 151	TR 55212	Ulusal Gen Bankası
43	TR 153	TR 56113	Ulusal Gen Bankası
44	TR 170	TR 63536	Ulusal Gen Bankası
45	TR 171	TR 63538	Ulusal Gen Bankası
46	TR 172	TR 63540	Ulusal Gen Bankası
47	TR 177	TR 63547	Ulusal Gen Bankası
48	TR 181	TR 63719	Ulusal Gen Bankası
49	TR 182	TR 63789	Ulusal Gen Bankası
50	TR 184	TR 63811	Ulusal Gen Bankası
51	TR 187	TR 63818	Ulusal Gen Bankası
52	TR 199	TR 72217	Ulusal Gen Bankası

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni, Ekim Bakım İşlemleri ve Hasat

Tez kapsamında kullanılmak üzere seçilen ekmeklik buğday genotipleri 15 Kasım 2021 tarihinde Augmented deneme desenine göre 4 blok olacak şekilde ekilmiştir. Her blokta 13 genotip ve 4 kontrol çeşit olmak üzere toplam 17 genotip yer almıştır. Genotipler 1 m'lik sıralara, sıra arası 20 cm, sıra üzeri 1 cm olacak şekilde elle ekim gerçekleştirilmiştir. Ekimle birlikte dekara 8 kg saf azot olacak şekilde 15-15-15 gübresi, kardeşlenme döneminde ise aynı saf azot üzerinden üre gübresi verilmiştir. Buna ek olarak gerektiği durumlarda elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Buğday vejetasyonu boyunca denemelerde herhangi bir

sulama yapılmamış olup doğal yağış koşullarında yetiştirme yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1. Denemenin el ile ekimi, yabancı ot mücadelesi öncesi ve sonrası görüntüleri.

3.2.2. Hasat

Genotiplerin verim ve verim özelliklerini belirlemek için her genotip sırasından 10 bitki seçilmiş, etiketlenmiş ve hasat edilmiştir. Ancak, denemede yer alan 36, 38, 40 ve 48 numaralı genotiplerde bitki çıkışı gözlemlenmemiştir. Tek bitkilerin etiketlenmesinde her sıradan kenar tesirini gidermek için sıranın başından ve sonundan 10 cm'lik kısımlardan bitki seçilmemiştir.

Hasatlar 13-21 Haziran tarihleri arasında elle ile yapılmıştır. Her sıradan 10 bitki alındıktan sonra parselde kalan bitkiler el ile hasat edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2. Sıralardan seçilen etiketli bitkilerin görüntüsü.

3.2.3. İncelenen Özellikler

Çalışmada incelenen özellikler her sıradan etiketlenen on bitki üzerinde ölçümlenmiştir. Bu etiketlenen bitkilerde; tek bitki verimi, başaklanma gün sayısı, bitki boyu, m²'de başak sayısı, kılçıklılık durumu, başak uzunluğu, üst boğum uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, fertil kardeş sayısı, bayrak yaprak alanı, hasat indeksi, SPAD değeri, en küçük kardeş uzunluğu, başak katman sayısı, başak yoğunluğu, başak üniformitesi ve protein değerleri gibi parametreler ölçümlenmiştir.

Tek Bitki Verimi (g): Her genotipten alınan tek bitkilerin bütün başakları tanelenerek hassas tartı aracılığıyla g cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.3.) (Yürür vd., 1981; Yağbasanlar, 1990; Soylu, 1998).



Şekil 3. 3. Bütün başakların tanelenme işlemi ve tanelerin hassas terazi ile ölçülmesine ait görüntüler.

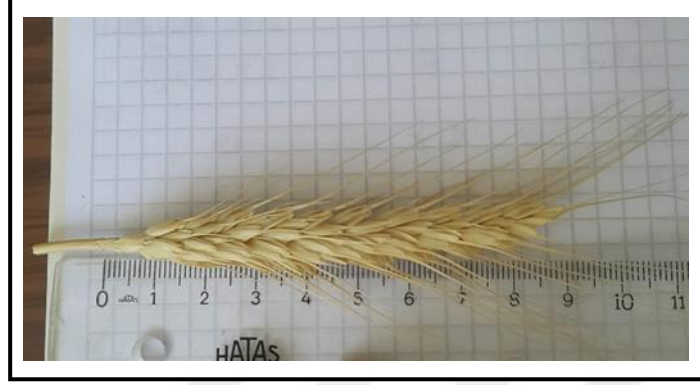
Başaklanma Gün Sayısı (gün): Buğdayın ekim tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin başaklarının %50'sinin bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı zamana kadar geçen gün sayısı kaydedilmiştir (Tosun vd., 2006).

Bitki Boyu (cm): Toprak seviyesinden kılçıklar dahil olmayacak şekilde en üst başakçığın ucuna kadar olan mesafe cetvel aracılığıyla cm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.4) (Yürür vd., 1981; Yağbasanlar, 1990; Soylu, 1998).



Şekil 3. 4. Bitki boyunun ölçümüne ait bir görüntü.

Başak Uzunluğu (cm): Ana başağın başak ekseninden kılçıklar dahil olmayacak şekilde başağın ucuna kadar olan mesafe cetvel aracılığıyla cm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.5) (Tosun vd., 2006).



Şekil 3. 5. Başak uzunluğunun ölçülmesinden bir görüntü.

Metrekarede başak sayısı (adet/m²): Olgunluk döneminde her sıranın içinden 0.5 m²'lik alandaki başaklar sayılmıştır. Bu değerler Metrekarede başak sayısına çevrilmiştir (Tosun vd., 2006).

Kılçıklılık durumu: Her genotipin kılçıklı ya da kılçıksızlık durumu gözlenerek not edilmiştir.

Üst Boğum Uzunluğu (cm): Bitkinin ana sapındaki bayrak yaprağın çıktığı boğumdan, başağın başlangıcına kadar olan mesafe cetvel ile cm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.6) (İlker, 2010).



Şekil 3. 6. Üst boğum uzunluğunun ölçümüne ait bir görüntü.

Başakta Başakçık Sayısı (adet): Ana sap üzerindeki başak uzunluğu ölçülen başaklarda, tüm fertil başakçıklar sayılarak adet olarak ölçülmüştür (Şekil 3.7) (Tosun vd., 2006).



Şekil 3. 7. Başakta başakçık sayımı yapılan bir başak.

Başakta Tane Sayısı (adet): Genotiplerdeki etiketlenen 10'ar bitkinin ana başağı ayrı ayrı tanelenip sayılarak adet olarak tespit edilmiş ve ortalaması alınmıştır (Şekil 3.8) (Tosun vd., 2006).



Şekil 3. 8. Ana başağın tanelenmesi ve sayılmasından görüntüler.

Başakta Tane Ağırlığı (g): Başakta tane sayıları bulunan 10 başağın ağırlıkları ayrı ayrı tartılmış ve ortalamaları alınarak g cinsinden hesaplanmıştır (Tosun vd., 2006).

1000 Tane Ağırlığı (g): Her genotipten elde edilen tanelerden dört defa 100 tane sayılıp tartılarak 1000 taneye oranlanmış ve g cinsinden hesaplanmıştır (Tosun vd., 2006).

Fertil Kardeş Sayısı (adet): Her genotipten seçilen 10 adet bitkinin dane içeren kardeşleri sayılarak ortalaması alınmıştır (Şekil 3.9) (Soylu ve Sade, 2016).



Şekil 3. 9. Fertil kardeş sayım işleminden bir görüntü.

Bayrak Yaprak Alanı (cm²): Her genotipten bitkilerin ana sapındaki bayrak yapraklarının eni ve boyu ölçülmüştür (Şekil 3.10) ve Fowler ve Rusmusson (1969) tarafından önerilen formül (Bayrak yaprak alanı = Bayrak yaprak eni x Bayrak yaprak boyu x 0.68) ile hesaplanmıştır (İlker, 2010).



Şekil 3. 10. Bayrak yaprak eni ve boyunun ölçüm işlemlerinden görüntüler.

Hasat İndeksi (%): Hasat olgunluğuna gelen her genotipten bitkiler toprak seviyesinden kesilerek hassas terazide tartımı yapılmış ve bu bitkilerden tanelenen danelerin tartımı sonucunda elde edilen değerler ile hasat indeksi dane ağırlığı/ toplam bitki ağırlığı x 100 olarak hesaplanmıştır (Soylu ve Sade, 2016).

SPAD Değeri: Her genotip sırasındaki bitkilerin %50'sinden fazlası başaklandıktan 7 gün sonra SPAD metre cihazı ile ölçümler gerçekleştirilmiştir. Konica Minolta SPAD 502 Plus klorofil ölçüm cihazı kullanılarak bütün genotiplerde ve kontrol çeşitlerde klorofil miktarı ölçümlenmiştir (Şekil 3.11). Ölçümler her genotipi temsil eden 3 bitkinin olgunlaşmasını tamamlamış en genç yapraklarında yapılmış ve klorofil miktarı (SPAD değeri) olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3. 11. Konica Minolta SPAD 502 Plus klorofil ölçüm cihazı ile ölçüm yapılmasından bir görüntü.

En Kısa Kardeş Uzunluğu (cm): Her genotipten alınan bitkilerdeki en kısa kardeşler, toprak seviyesinden kılçıklar dahil olmayacak şekilde başak ucuna kadar cetvel aracılığı ile ölçülmüştür (Malik et al., 2021).

Başak Yoğunluğu (cm): Malik et al., (2021) yaptığı çalışmaya göre aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Başak Yoğunluğu} = \text{Bitki Boyu} - (\text{En Kısa Kardeş Uzunluğu} + \text{Başak Uzunluğu})$$

Başak Üniformitesi (%): Malik et al., (2021) yaptığı çalışmaya göre aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Başak Üniformitesi} = \frac{\text{Başak uzunluğu}}{\text{Başak yoğunluğu}}$$

Başak Katman Sayısı (adet): Malik et al., (2021) yaptığı çalışmaya göre aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Başak Katman Sayısı} = \frac{\text{Başak yoğunluğu}}{\text{Başak uzunluğu}}$$

Protein Değerleri: Protein ölçümlerinde FPI-SupNIR-2700 series cihazı kullanılmıştır. Her genotipten elde edilen daneler NIR cihazının ölçüm kabına yerleştirilmiş ve ölçümler gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3. 12. FPI-SupNIR-2700 cihazı ile protein ölçümlerinden bir görüntü.

3.3. İstatistik Analizler

Tez çalışmasında incelenen tüm özelliklerin analizi R v4.3.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Her özellik için varyans analizleri (ANOVA) “augmented RCBD” R paketi kullanılarak değerlendirilmiştir (Aravind et al., 2020). Fenotipik ve genetik varyans ile birlikte genotipik ve fenotipik varyasyon katsayıları (Falconer, 1983) tarafından belirtilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesi genetik ilerleme hesaplamasında açıklanan (Burton, 1952) formül ile bulunmuştur. Özelliklerin grafikleri “ggplot2” paketi (Wickham et al., 2016) kullanılarak çizilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Verim ve Verim Özellikleri

4.1.1. Varyans analiz sonuçları

Tez çalışmasında incelenen verim ve verim özelliklerinin varyans analiz sonuçlarından elde edilen kareler ortalamaları ve bunların önemlilik seviyeleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Verim ve verim özelliklerinin ayrıntılı varyans analiz tabloları EK 1 ile EK 10 arasında verilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde; denemede kullanılan tüm genotip ve kontroller dikkate alındığında fertil kardeş sayısı ve metrekarede başak sayısı özellikleri hariç diğer tüm özellikler bakımından istatistiki düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada kullanılan kontrol çeşitler (Cumhuriyet 75, Ziyabey, Sagitaria ve Kayra) arasında bitki boyu, üst boğum uzunluğu, başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak alanı ve SPAD değeri özellikleri istatistiki düzeyde önemli saptanmıştır. Değerlendirilen genotiplerde ise fertil kardeş sayısı, metrekarede başak sayısı ve tek bitki verimi özellikleri önemsiz bulunurken, diğer özellikler istatistiki düzeyde önemli farklılıklar göstermişlerdir. Bloklar arasındaki farklılığa bakıldığında ise SPAD değeri istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer özellikler önemsiz gözlemlenmiştir.

Tablo 4. 1. Verim ve verim özelliklerinin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	Bitki Boyu	Üst Boğum Uzunluğu	Başaklanma Gün Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Metrekarede Başak Sayısı	Bayrak Yaprak Alanı	SPAD değeri	Hasat İndeksi	Tek Bitki Verimi	1000 Tane Ağırlığı
Genotip + Kontrol	149.78**	34.26**	91.14**	2.18	16230.45	53.67**	10.67*	69.42**	3.38 *	48.30**
Kontrol	177.25**	79.24**	39.73*	2.54	2850.00	84.81**	35.45**	31.81	0.75	4.67
Genotip	82.06**	31.45**	60.48**	2.07	17364.71	32.46**	9.14*	44.78*	2.45	34.24**
Kontrole Karşı Genotip	2979.25**	31.58**	1686.26**	6.25	15538.19	914.90**	1.99	1340.38 **	52.12**	854.40**
Blok	36.89	6.13	2.40	3.59	22983.33	12.88	19.64*	9.50	3.46	1.23
Hata	15.44	2.39	8.23	1.85	13944.44	5.07	2.82	10.35	0.93	2.49

* P ≤ 0.05; ** P ≤ 0.01

4.1.2. Genetik istatistikler

Genotipik ve fenotipik varyasyon sayısının yüksek olması incelenen özelliklerin genetik kontrol etkisinde olduğunu göstermektedir. Düşük olduğunda ise söz konusu özelliklerin oluşumunda çevre etkisinin yüksek olduğu söylenebilmektedir (Uddin et al., 2021). Tez çalışmasında incelenen verim ve verim özelliklerinin genetik istatistik değerleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Yaptığımız çalışmada bitki boyu, başaklanma gün sayısı, fertil kardeş sayısı ve SPAD değerlerinin genotipik varyasyon katsayı değerleri sırasıyla %8.27, %4.41, %7.50 ve %6.02 olarak bulunmuştur ve düşük genotipik varyasyon katsayısı derecesi ile ifade edilmiştir. Üst boğum uzunluğu %16.56, 1000 tane ağırlığı %16.38 ve metrekarede başak sayısı %12.78 değeri ile orta genotipik varyasyon katsayısına sahipken, bayrak yaprak alanı, hasat indeksi ve tek bitki verimi özelliklerinde ise sırasıyla %30.54, %22.35 ve %28.47 değerleri ile yüksek genotipik varyasyon gözlemlenmiştir.

Fenotipik varyasyon katsayısına baktığımızda ise bitki boyu, başaklanma gün sayısı ve SPAD değeri verileri sırası ile %9.17, %4.75 ve %7.24 değerleri ile düşük fenotipik katsayı derecesine sahip olmuşlardır (Tablo 4.2). Üst boğum uzunluğu ve 1000 tane ağırlığı sırasıyla %17.23 ve %17.01 değerleri ile genotipik varyasyon katsayısı derecesinde olduğu gibi orta derece fenotipik varyasyon katsayısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek varyasyon katsayısı derecesine sahip olan özellikler ise %23.03, %28.80, %33.25, %25.38 ve %36.15 değerleri ile fertil kardeş sayısı, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak alanı, hasat indeksi ve tek bitki verimi özellikleri olmuştur.

Yüksek geniş anlamda kalıtım derecesine sahip özelliklerin ıslah programlarında kullanılması genotiplerin seçimini ve geliştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan düşük geniş anlamda kalıtım derecesi, çevresel faktörlere daha fazla odaklanmayı gerektiren özellikleri ifade edebilir. Orta düzeyde kalıtım derecesi ise özelliğin hem genetik hem de çevresel faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir (Lokesh et al., 2013).

İncelenen verim ve verim özelliklerinin geniş anlamda kalıtım derecelerine bakıldığında; bitki boyu, üst boğum uzunluğu, başaklanma gün sayısı, bayrak yaprak alanı, SPAD değeri, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı özellikleri için geniş anlamda kalıtım değerleri sırasıyla %81.19, %92.40, %86.39, %84.37, %69.11, %76.88, %62.02 ve %92.73 olarak bulunmuştur. Bu değerler yüksek geniş anlamda kalıtım derecesi kategorisine aittir. Metrekarede başak sayısı özelliği için ise geniş anlamda kalıtım derecesi %19.70 değeri ve fertil kardeş sayısı özelliği için ise %10.60 değeri ile düşük geniş anlamda kalıtım derecesine sahip oldukları belirlenmiştir.

Genetik ilerleme ve genetik ilerleme ortalama yüzdesinin geniş anlamli kalıtım derecesi ile birlikte kullanılması durumunda seleksiyon işleminde en iyi bireyi seçmenin daha etkili olduğu belirtilmiştir (Johnson et al., 1955). Bu tez çalışmasında genetik ilerleme ve genetik ilerleme ortalama yüzdesi değerleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; bitki boyu, metrekarede başak sayısı ve SPAD değeri sırasıyla %15.37, %11.70 ve %10.32 değerleri ile orta genetik ilerleme yüzdesine sahip olmuşlardır. Üst boğum uzunluğu, bayrak yaprak alanı, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı özellikleri sırasıyla %32.85, %57.87, %40.25, %46.25 ve %32.54 değerleri ile yüksek genetik ilerleme yüzdesine sahip olarak gözlenmiştir. Fertil kardeş sayısı özelliği için %5.04 ve başaklanma gün sayısı özelliği için %8.47 değerleri ile düşük genetik ilerleme yüzdesine sahip oldukları elde edilmiştir.

Tablo 4. 2. Verim ve verim özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.

İstatistik değerleri	Bitki Boyu	Üst Boğum Uzunluğu	Başaklanma Gün Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Metrekarede Başak Sayısı	Bayrak Yaprak Alanı	SPAD Değeri	Hasat İndeksi	Tek Bitki Verimi	1000 Tane Ağırlığı
Genotipik Varyans	66.62	29.06	52.25	0.22	3420.27	27.38	6.32	34.43	1.52	31.75
Fenotipik Varyans	82.06	31.45	60.48	2.07	17364.71	32.46	9.14	44.78	2.45	34.24
Çevre Varyansı	15.44	2.39	8.23	1.85	13944.44	5.07	2.82	10.35	0.93	2.49
Genotipik Varyasyon katsayısı	8.27	16.56	4.41	7.50	12.78	30.54	6.02	22.25	28.47	16.38
Genotipik Varyasyon katsayı derecesi	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta
Fenotipik Varyasyon Katsayısı	9.17	17.23	4.75	23.03	28.80	33.25	7.24	25.38	36.15	17.01
Fenotipik Varyasyon Katsayı Derecesi	Düşük	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta
Çevre Varyasyon Katsayısı	3.98	4.75	1.75	21.77	25.80	13.15	4.02	12.20	22.28	4.58
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi (%)	81.19	92.40	86.39	10.60	19.70	84.37	69.11	76.88	62.02	92.73
Geniş Anlamda Kalıtım Derece Kategorisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Genetik İlerleme	15.17	10.69	13.86	0.31	53.55	9.92	4.31	10.61	2.00	11.19
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi	15.37	32.85	8.47	5.04	11.70	57.87	10.32	40.25	46.25	32.54
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi Kategorisi	Orta	Yüksek	Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek

4.1.3. Tanımlayıcı istatistikler

Verim ve verim özelliklerinin tüm genotip ve kontrol çeşitlere ait düzenlenmemiş ortalama değerleri EK 37’de gösterilmiştir. Tez çalışmasında incelenen verim ve verim özelliklerinin tanımlayıcı istatistiki değerleri Tablo 4.3’te verilmiştir. Sonuçlara göre, bitki boyu özelliğinin ortalama değeri 98.74 cm olarak bulunurken, minimum değeri 76.42 cm (Sagittario) ve maksimum değeri 117.98 cm (15 no’lu genotip) olarak gözlemlenmiştir. Üst boğum uzunluğu özelliğinin ortalama değeri 32.54 cm, minimum değeri 20.28 cm (11 no’lu genotip) ve maksimum değeri 45.73 cm (45 no’lu genotip) olarak saptanmıştır.

Ekmeklik buğday da üst boğum uzunluğunun uzun olması arzu edilen bir özelliktir. Çünkü uzun üst boğum, uzun yaprak kınına sahip olmak demektir (Akçura ve Topal, 2006). Bayrak yaprak kını, bitkinin diğer organlarında sentezlenen besin maddelerini depolamasının yanı sıra, kuruyuncaya kadar fotosenteze devam eden organ olduğu bilinmektedir (Aguado et al. 2000). Akçura ve Topal (2006), yaptıkları çalışmada üst boğum uzunluğunu en yüksek 42.29 cm olarak, en düşük 32.21 cm olarak saptamışlardır. Ayrıca Ege Bölgesinde bulunan denemelerinde üst boğum uzunluğunu 35.86 cm olarak ölçümlemişlerdir. Yaptığımız tez çalışmasında üst boğum uzunluğu ortalama değeri 32.54 cm, en düşük 20.28 cm ve en yüksek ise 45.73 cm olarak belirlenmiştir. Tüm bu açıklamalar dikkate alındığında buğday ıslah programlarında üst boğum uzunluğu daha da üzerinde durulması gereken bir özellik olduğu anlaşılmaktadır.

Başaklanma gün sayısı ortalama değeri 163.73 gün, minimum 146.31 gün (22 no’lu genotip) ve maksimum 179.56 (49 no’lu genotip) gün değerlerinde olduğu ölçümlenmiştir. Fertil kardeş sayısında ortalama 6.24 adet bulunurken, minimum 49 no’lu genotipte 1.87 adet, maksimum ise 25 no’lu genotipte 10.37 adet olarak ölçülmüştür. Metrekarede başak sayısı özelliğinin değeri, ortalama 457.62 adet/m² bulunurken, minimum 110.00 adet/m² değeri ile 12 no’lu genotipte ve maksimum 705.00 adet/m² değeri ile 35 no’lu

genotipte saptanmıştır. Bayrak yaprak alanı verilerine baktığımızda, ortalama 17.13 cm^2 , minimum 6.74 cm^2 (49 no'lu genotip) ve maksimum 31.21 cm^2 (13 no'lu genotip) olarak gözlenmiştir.

Metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı buğdayda tane verimini yüksek oranda etkileyen üç temel özelliktir (Sade, 1999). Tonk vd., (2016) yaptıkları çalışmada 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında iki deneme kurarak metrekarede başak sayısı ölçümleri yapmışlardır. 2007-2008 yılında ortalama 436.2 adet/m^2 , ikinci yıl ortalaması ise 375.9 adet/m^2 olarak saptamışlardır.

SPAD değeri özelliğinin ortalama değeri 41.77 iken minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 34.85 (2 no'lu genotip) ve 47.52 (47 no'lu genotip) olarak ölçümlenmiştir. Hasat indeksi özelliğinde ortalama değer %26.37 olarak ölçümlenmiştir. Minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla %8.81 ile 1 no'lu genotipte ve %40.09 ile 14 no'lu genotipte belirlenmiştir. Tek bitki verimi ortalaması 4.33 g olarak hesaplanmış, minimum değeri 0.88 g ile 1 no'lu genotipte ve maksimum değeri de 7.78 g ile 14 no'lu genotipte saptanmıştır. Son olarak 1000 tane ağırlığı özelliğinde ortalama değer 34.41 g bulunurken, minimum 18.34 g (29 no'lu genotip) ve maksimum 47.47 g (12 no'lu genotip) olarak hesaplanmıştır.

Hasat indeksi bitkinin sap ve tane verimi hakkında bilgi vermektedir. Hasat indeksi yüksek ise tane verimi de doğru orantılı olarak daha yüksek olmaktadır (Tosun, 1986; Şener vd., 1997). Reçber (2011)'in Bornova koşullarında farklı buğday genotiplerinde yaptığı çalışmada hasat indeksi değerini en yüksek %25.8 ve en düşük %11.7 olarak gözlemlemiştir. Yapılan diğer çalışmalarda ise Sharma (1992), % 30.1-43.8; Akman vd., (1999), % 29.1-% 37.7; Yağdı (1999), %31,4-29,8; Doğan (2002), % 29.9-37.9 ve Balkan ve Gençtan (2008), % 36.2-33.1 değerlerini bulmuşlardır. Yaptığımız tez çalışmasında ise hasat indeksi değerleri en yüksek %40.09 saptanırken en düşük % 8.81 olarak bulunmuştur.

Yiğit (2022), yaptıkları çalışmada farklı buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı değerlerini 24.81 g ile 53.29 g arasında elde etmişlerdir. Buğdayda yapılan başka bir çalışmada ise Ereku vd., (2012) 15.9 g ile 39.0 g olarak saptamışlardır. Bu tez çalışmasında ise bin tane ağırlığının ortalama değeri 34.41 g, en düşük 18.34 g ve en yüksek 47.47 g olarak saptanmıştır.

Tarımsal araştırma çalışmalarında klorofil miktarı (SPAD değeri), bitkilerin yapraklarının yeşil kalma veya yaprakların yaşlanma durumunu göstermek için kullanılır (Kızılgeçi, 2019). Yaprak alanı ve yaprak klorofil içeriği ile tahıl verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca yüksek klorofil içeriğine sahip büyük yapraklı bitkilerden daha yüksek tane verimi elde edildiği bildirilmiştir (Yeganehpour et al., 2016). Yaptığımız tez çalışmasında, bayrak yaprak alanı 6.74 cm² ile 31.21 cm² değerleri arasında gözlemlenirken ortalaması 17.13 cm² olarak hesaplanmıştır. SPAD değerinin ortalaması 41.77 olarak hesaplanırken, genotiplerde 34.85 ile 47.52 arasında gözlemlenmiştir. Kızılgeçi et al. (2019) yaptıkları çalışmada SPAD değeri 47.38 ile 39.85 arasında olduğu ve ortalamasının 43.11 olduğu bildirilmiştir.

Skewness ve Kurtosis değerlerinin önemsiz veya anlamsız olması özelliklerin normal dağılıma uyduğunu gösterirken, istatistiki olarak önemli olduğu durumda normalden uzak bir dağılım olduğu ifade edilmektedir. Skewness değerinin (-) olması dağılımın negatif yönde olduğunu belirtmektedir (Uddin et al., 2021). Bu tez çalışmasındaki Skewness ve kurtosis değerleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Çalışmada bayrak yaprak alanı özelliğinde Skewness ve Kurtosis değerlerinin önemli olduğu gözlemlenmiştir ve bu özelliğin normal dağılımdan uzak olduğu belirlenmiştir. Diğer özelliklerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca bitki boyu, başaklanma gün sayısı, metrekarede başak sayısı, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde dağılımın negatif yönde olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 3 Verim ve verim özelliklerinin tanımlayıcı istatistik sonuçları.

İstatistik Değerleri	Bitki Boyu (cm)	Üst Boğum Uzunluğu (cm)	Başaklanma Gün Sayısı (gün)	Fertil Kardeş Sayısı (adet)	Metrekarede Başak Sayısı (adet)	Bayrak Yaprak Alanı (cm ²)	SPAD değeri	Hasat İndeksi (%)	Tek Bitki Verimi (g)	1000 Tane Ağırlığı (g)
Ortalama	98.74	32.54	163.73	6.24	457.62	17.13	41.77	26.37	4.33	34.41
Min	76.42	20.28	146.31	1.87	110.00	6.74	34.85	8.81	0.88	18.34
Max	117.98	45.73	179.56	10.37	705.00	31.21	47.52	40.09	7.78	47.47
Standart Hata	1.51	0.83	1.15	0.22	24.57	0.85	0.37	0.93	0.24	0.85
CV	4.11	4.78	1.77	22.45	25.89	12.05	4.03	11.93	20.68	4.40
Skewness	-0.19	0.18	-0.23	0.04	-0.32	0.77*	0.07	-0.11	-0.05	-0.05
Kurtosis	2.51	2.66	1.97*	3.90	2.16	2.99	3.21	3.11	2.37	2.65

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

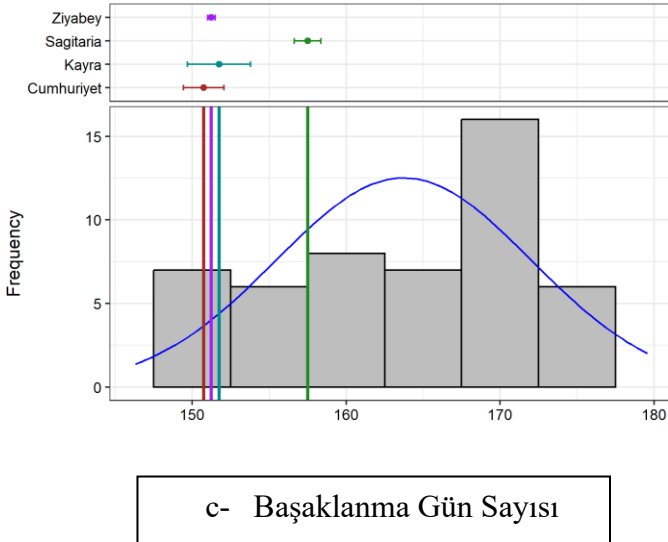
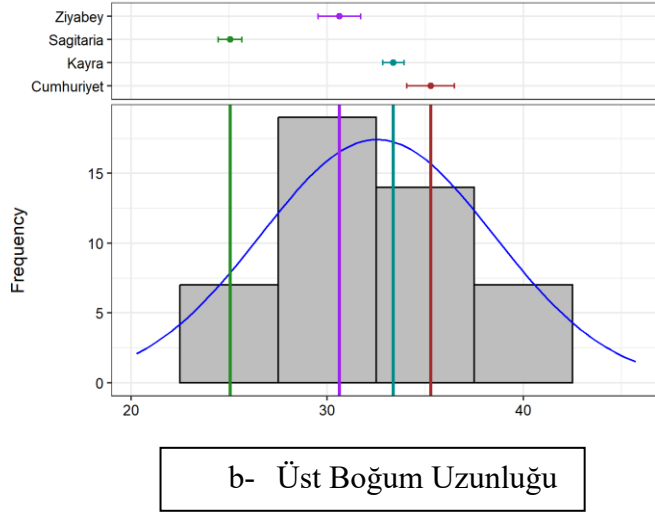
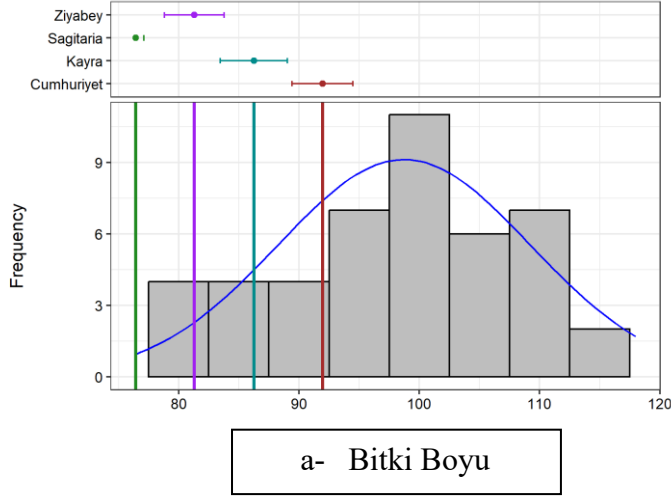
4.1.4. Verim ve verim özelliklerinin frekans dağılımları

Tez çalışmasında incelenen verim ve verim özelliklerinin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te verilmiştir. Şekil 4.1'de sırasıyla bitki boyu, üst boğum uzunluğu ve başaklanma gün sayısı özelliklerinin frekans dağılım grafikleri görülmektedir.

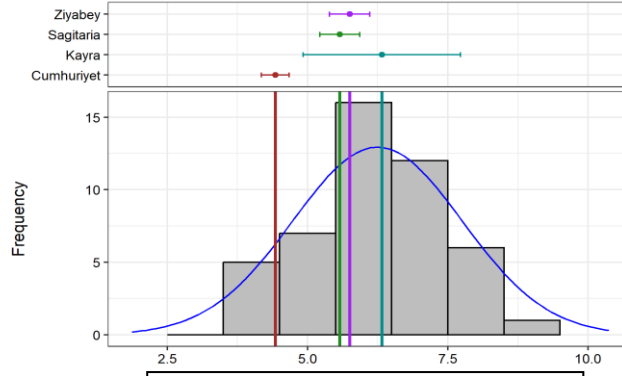
Diğer verim özelliklerinden olan fertil kardeş sayısı, metrekarede başak sayısı ve bayrak yaprak alanı özelliklerinin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.2'de gösterilmektedir.

SPAD değeri, hasat indeksi ve tek bitki verimi özelliklerinin frekans dağılım grafikleri ise Şekil 4.3'te gösterilmiştir. 1000 tane ağırlığının frekans dağılımı ise Şekil 4.4'te verilmiştir.

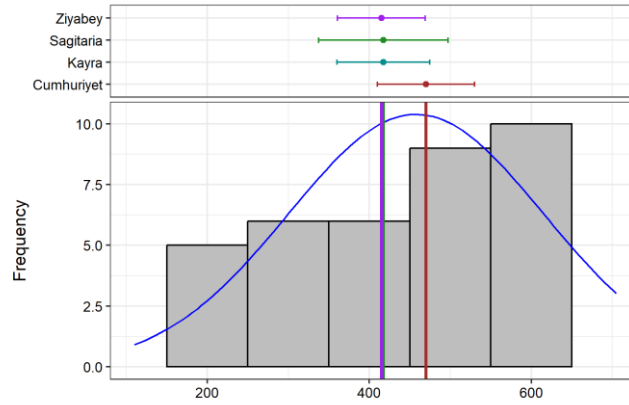
Verim özelliklerinden bitki boyu ve başaklanma gün sayısı özelliklerinin frekans dağılım grafiklerine baktığımızda kontrol çeşitlerin değerlerinin genotiplerin ortalamalarından daha düşük değere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Üst boğum uzunluğu, fertil kardeş sayısı, metrekarede başak sayısı ve SPAD değeri frekans grafiklerinde kontrol çeşitlerin değerleri genotip ortalamaları ile aynı seviyede olup grafiğin orta düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Bayrak yaprak alanı, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı grafiklerinde ise kontrol çeşitlerin değerleri genotip ortalamalarından daha yüksek olduğu izlenmektedir. Söz konusu özellikler bakımından seleksiyon yapılırken bu grafikler kontrol çeşitlerde dikkate alınarak göz önünde bulundurulmalıdır.



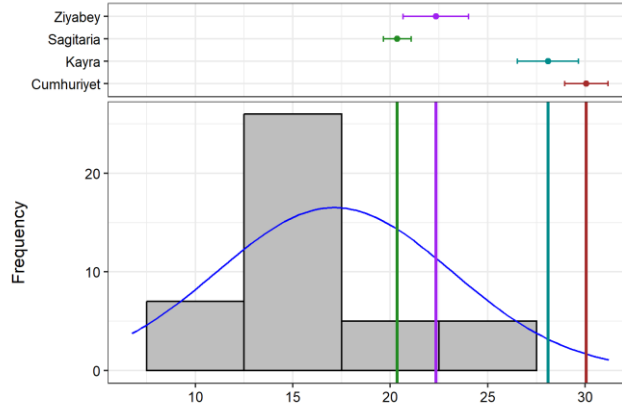
Şekil 4. 1. Bitki boyu (a), üst boğum uzunluğu (b) ve başaklanma gün sayısı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



a- Fertil Kardeş Sayısı

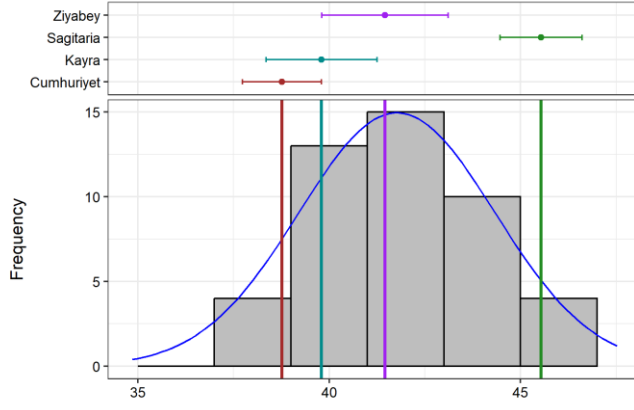


b- Metrekarede Başak Sayısı

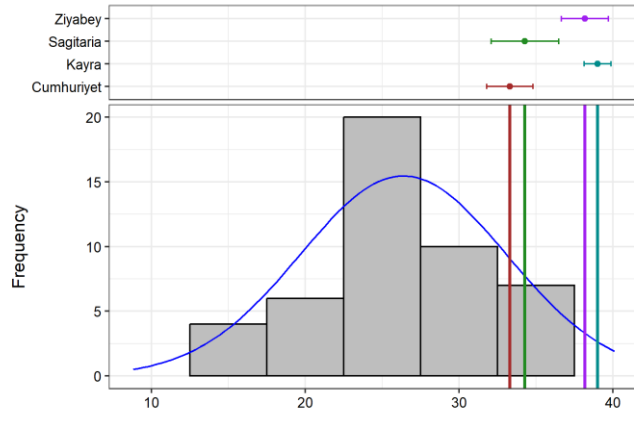


c- Bayrak Yaprak Alanı

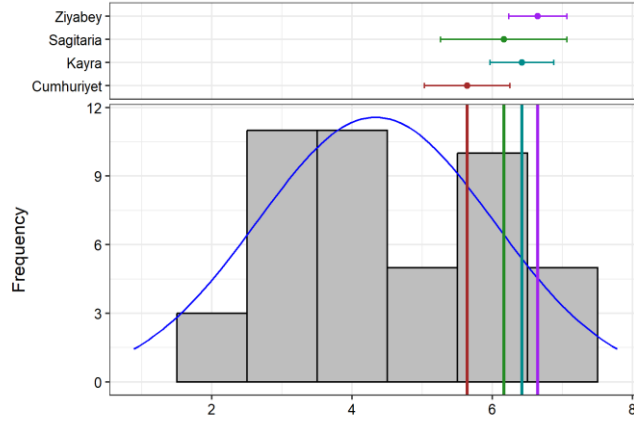
Şekil 4. 2. Fertil kardeş sayısı (a), metrekarede başak sayısı (b) ve bayrak yaprak alanı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



a- SPAD değeri

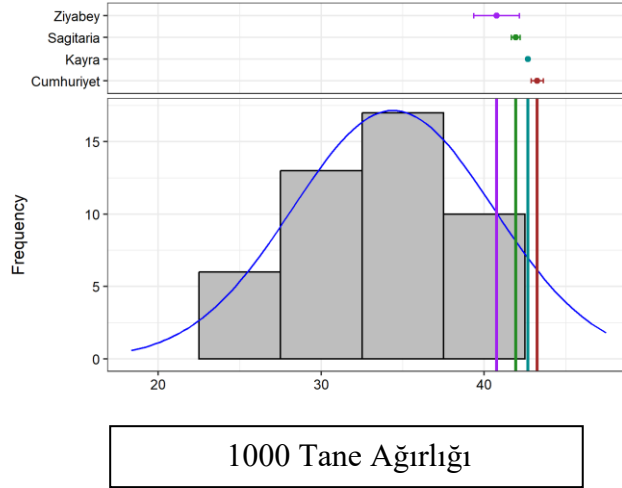


b- Hasat İndeksi



c- Tek Bitki Verimi

Şekil 4. 3. SPAD değeri (a), hasat indeksi (b) ve tek bitki verimi (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



Şekil 4. 4. 1000 tane ağırlığı frekans dağılım grafiği.

4.2. Başak Özellikleri

4.2.1. Varyans analiz sonuçları

Bu tez çalışmasında gözlemlenen başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı, başak yoğunluğu ve başak uniformitesi özelliklerinin varyans analiz sonuçları, kareler ortalamaları ve önemlilik seviyeleri Tablo 4.4'te verilmiştir. Başak özelliklerinin ayrıntılı varyans analiz tabloları ise EK 11 ile EK 17 arasında verilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları değerlendirildiğinde başak katman sayısı, başak yoğunluğu ve başak uniformitesi özellikleri istatistiki düzeyde önemsiz olarak bulunmuştur. Kontrol çeşitler arasındaki (Cumhuriyet 75, Ziyabey, Sagitaria ve Kayra) değerlendirmelerde ise başakta tane sayısı, başak katman sayısı, başak yoğunluğu ve başak uniformitesi özelliklerinin önemsiz olduğu elde edilmiştir. Değerlendirilen genotip sonuçlarında ise başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinin önemli olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4. 4. Başak özelliklerinin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başak Tane Ağırlığı	Başak Katman Sayısı	Başak Yoğunluğu	Başak Uniformitesi
Genotip + Kontrol	2.14**	3.62**	190.19**	0.32**	0.70	86.04	0.00
Kontrol	3.49**	6.39**	60.90	0.29*	0.07	42.61	0.00
Genotip	1.98**	3.44**	118.44*	0.15	0.57	80.82	0.00
Kontrole Karşı Genotip	5.57**	3.62*	3591.53**	7.04**	8.97**	461.90 *	0.07**
Blok	1.14*	0.62	131.45*	0.25*	0.30	65.66	0.00
Hata	0.22	0.62	31.63	0.07	0.31	46.16	0.00

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

4.2.2. Genetik istatistikler

Başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özellikleri buğday verimini etkileyen birincil önemli bileşenlerdir. Fotoperiyot ve sıcaklık gibi çevre faktörlerinin başakta tane sayısını ve tane verimini etkilediği belirtilmektedir. Buna ek olarak başak uzunluğunun da buğday verimini arttırmada önemli rol oynadığını bilinmektedir. Başak uzunluğu, başak yoğunluğunun hesaplanmasında önemli rol oynar ve başak uzunluğu artar veya azalırsa başak yoğunluğu da doğru orantılı olarak artmakta veya azalmaktadır. Başak yoğunluğu ile başak uniformitesi arasında ise ters orantı vardır. Başak yoğunluğu artar ise başak uniformitesi o oranda azalır (Malik et al., 2021).

Çalışmadan elde edilen başak özelliklerinin genetik istatistik değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir. Belirlenen genotipik varyasyon kat sayısı değerlerinin sonuçlarına göre; başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı, başak yoğunluğu ve başak uniformitesi özelliklerinde genotipik varyasyon katsayı değerleri sırasıyla %13.56, %9.49, %26.89, %28.33, %13.75, %16.26 ve %8.79 olarak gözlemlenmiştir. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinden elde edilen değerler yüksek genotipik varyasyon katsayısı derecesine sahiptir. Başak uzunluğu, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özellikleri orta derecede genotipik varyasyon derecesine sahipken, başakta başakçık sayısı ve başak uniformitesi özellikleri düşük genotipik varyasyon katsayısı derecesine sahip olmuşlardır.

Başak özelliklerinin fenotipik varyasyon katsayısı değerleri ise sırasıyla %14.40, %10.48, %31.41, %37.28, %20.31, %24.83 ve %18.26 olarak hesaplanmıştır. Başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başak uniformitesi özelliklerinin orta derecede fenotipik varyasyon katsayısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özelliklerinin ise yüksek fenotipik varyasyon katsayısı derecesine sahip oldukları izlenmektedir (Tablo 4.5).

Çalışmadan elde edilen başak özelliklerinin geniş anlamda kalıtım dereceleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Tablodaki istatistiksel verilerin sonuçlarına bakıldığında; başak uzunluğu %88.70 değeri ile yüksek geniş anlamda kalıtım derecesine sahip olduğu gözlenmektedir. Başakta başakçık sayısı %81.94 ve başakta tane sayısı %73.29 değerleri ile yüksek geniş anlamda kalıtım derecesine sahiptir. Başak uniformitesi %23.16 değeri ile düşük geniş anlamda kalıtım derecesine sahipken, başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özellikleri sırası ile %57.74, %45.85 ve %42.88 olarak belirlenmiş ve orta geniş anlamda kalıtım derecesine sahip oldukları gözlenmiştir.

Malik et al., (2021), yaptıkları çalışmada başakta tane ağırlığı, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu ve başak uniformitesi özelliklerinin yüksek kalıtım derecesi gösterdiğini ve çevreden daha az etkilenmiş olduklarını bildirmişlerdir. Zhao et al. (2019), ise başak yoğunluğu ve başak katman sayısının %50'den daha az kalıtım derecesi gösterdiğini diğer başak özelliklerinin ise %50'den yüksek kalıtım derecesine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar başak özelliklerinin karmaşıklığını ortaya koyarak geleneksel buğday ıslahında genetik gelişimin zorluğunu göstermiştir. Bu nedenle, buğdayda moleküler ıslah programları kullanılarak başak özelliklerinin genetik analizinin yapılmasının önemli olduğunu bildirmişlerdir (Malik et al., 2021). Yaptığımız tez çalışmasında ise, başak uzunluğu %88.70, başakta başakçık sayısı %81.94, ve başakta tane sayısı %73.29 değerleri ile yüksek kalıtım derecesine sahiptirler. Başak uniformitesinin ise %23.16 değeri ile düşük kalıtım derecesine sahip olduğu hesaplanmış ve söz konusu özelliğin çevre faktörlerinden etkilenmiş olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada başak özelliklerinin genetik ilerleme ve genetik ilerleme yüzdeleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; başak uniformitesi %8.73 değeri ile düşük genetik ilerleme yüzdesi derecesine sahiptir. Başakta başakçık sayısı ve başak katman sayısı özelliklerinin sonuçları sırası ile %17.72 ve %19.21 olarak saptanmış ve orta genetik ilerleme yüzde derecesine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı,

başakta tane ağırlığı ve başak yoğunluğu özellikleri sırasıyla %26.35, %47.49, %44.41 ve %21.97 ile yüksek genetik ilerleme yüzdesine sahip oldukları belirlenmiştir.



Tablo 4. 5. Başak özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.

İstatistik değerleri	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başak Tane Ağırlığı	Başak Katman Sayısı	Başak Yoğunluğu	Başak Uniformitesi
Genotipik Varyans	1.75	2.82	86.81	0.09	0.26	34.66	0.00
Fenotipik Varyans	1.98	3.44	118.44	0.15	0.57	46.16	0.00
Çevre Varyansı	0.22	0.62	31.63	0.07	0.31	16.26	0.00
Genotipik Varyasyon katsayısı	13.56	9.49	26.89	28.33	13.75	16.26	8.79
Genotipik Varyasyon katsayı derecesi	Orta	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Düşük
Fenotipik Varyasyon Katsayısı	14.40	10.48	31.41	37.28	20.31	24.83	18.26
Fenotipik Varyasyon Katsayı Derecesi	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
Çevre Varyasyon Katsayısı	4.84	4.45	16.23	24.23	14.94	18.77	16.01
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi (%)	88.70	81.94	73.29	57.74	45.85	42.88	23.16
Geniş Anlamda Kalıtım Derece Kategorisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Düşük
Genetik İlerleme	2.57	3.13	16.46	0.47	0.71	7.95	0.02
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi	26.35	17.72	47.49	44.41	19.21	21.97	8.73
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi Kategorisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük

4.2.3. Tanımlayıcı istatistikler

Başak özelliklerinin tüm genotip ve kontrol çeşitlerine ait düzenlenmemiş ortalama değerleri EK 38’de gösterilmiştir. Bu tez çalışmasında gözlemlenen başak özelliklerinin tanımlayıcı istatistiklerinin değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; başak uzunluğu özelliğinin ortalaması 9.76 cm, minimum 7.49 cm (32 no’lu genotip) ve maksimum değerleri 12.67 cm (13 no’lu genotip) olarak ölçülmüştür. Başakta başakçık sayısı özelliğinin ortalaması 17.70 adet olarak elde edilmiştir. Minimum 14.43 adet ile 2 no’lu genotipte, maksimum 21.52 adet ile 46 no’lu genotipte gözlenmiştir. Başakta tane sayısı, ortalama 34.65 adet, minimum 14.88 adet (52 no’lu genotip) ve maksimum 65.72 adet (26 no’lu genotip) olarak gözlemlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı özelliğinin minimum değeri 44 no’lu genotipte 0.23 g, maksimum değeri 14 no’lu genotipte 2.10 g olarak ölçülürken ortalama değeri ise 1.05 g olarak hesaplanmıştır. Başak katman sayısı özelliğinin ortalaması 3.71 iken minimum değeri 2.10 (11 no’lu genotip) ve maksimum değeri 5.00 adet (5 no’lu genotip) olarak elde edilmiştir. Başak yoğunluğu özelliğinin sonuçlarını incelediğimizde; ortalama değeri 36.20 cm olarak ölçülmüştür. Minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla 18.29 cm (3 no’lu genotip) ve 53.44 cm (45 no’lu genotip) olarak gözlenmiştir. Son olarak başak uniformitesi özelliğinin ortalama değeri ise %0.27 iken minimum %0.19 (35 ve 5 no’lu genotipler) ve maksimum %0.41 (22 no’lu genotip) olarak gözlenmiştir (Tablo 4.6).

Tez çalışmasının başak özelliklerinin Skewness ve Kurtosis değerleri Tablo 4.6’da gösterilmiştir. Başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özelliklerinin istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmemiştir. Bu yüzden bu özelliklerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu özelliklerden başak katman sayısı özelliğinin negatif yönde normal dağılım gösterdiği elde edilmiştir. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başak uniformitesi özellikleri ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve bu özelliklerde normal dağılımın olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4. 6. Başak özelliklerinin tanımlayıcı istatistik sonuçları.

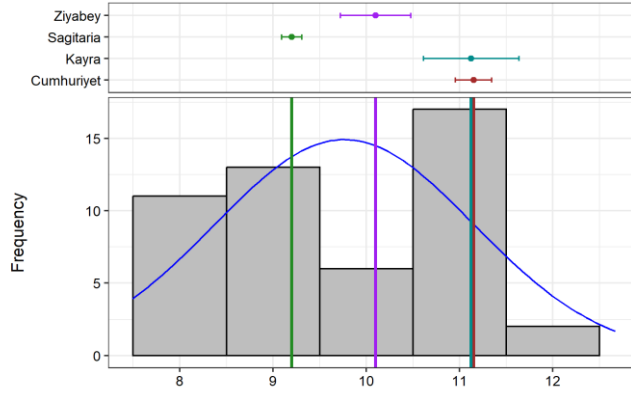
İstatistik Değerleri	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başak Tane Ağırlığı	Başak Sayısı	Başak Yoğunluğu	Başak Uniformitesi
Ortalama	9.76	17.70	34.65	1.05	3.71	36.20	0.27
Min	7.49	14.43	14.88	0.23	2.10	18.29	0.19
Max	12.67	21.52	65.72	2.10	5.00	53.44	0.41
Standart Hata	0.19	0.25	1.76	0.07	0.10	1.15	0.01
CV	4.78	4.43	14.79	21.13	15.60	19.39	15.27
Skewness	0.17	0.15	0.70*	0.40	-0.36	0.00	0.70*
Kurtosis	2.06*	2.21	2.68	2.31	2.22	2.48	2.73

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

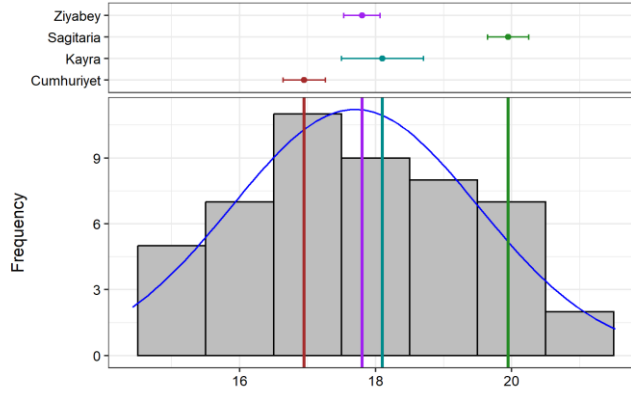
4.2.4. Başak özelliklerinin frekans dağılım grafikleri

Bu tez çalışmasındaki başak özelliklerinin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7’de gösterilmektedir. Şekil 4.5’te başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinin frekans dağılım grafikleri gözlenmektedir. Başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu grafikleri Şekil 4.6’da, başak uniformitesi özelliğinin grafiği ise Şekil 4.7’de verilmiştir.

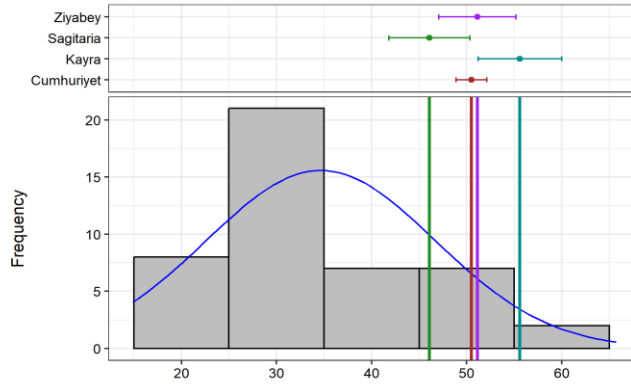
Başak özelliklerinden başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve başak uniformitesi özelliklerinin frekans dağılım grafikleri incelendiğinde, kontrol çeşitlerin söz konusu özellikler bakımından genotiplerin ortalamalarından daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Başak katman sayısı ve başak yoğunluğu grafiklerinde ise kontrol çeşitlerin bu özellikler yönünden genotiplerin ortalamasından daha düşük olduğu izlenmektedir. Başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı özelliklerinde ise kontrol çeşitler ile genotiplerin ortalamasının yaklaşık aynı seviyede ve dağılımın orta düzeyinde olduğu gözlenmiştir.



a- Başak Uzunluğu

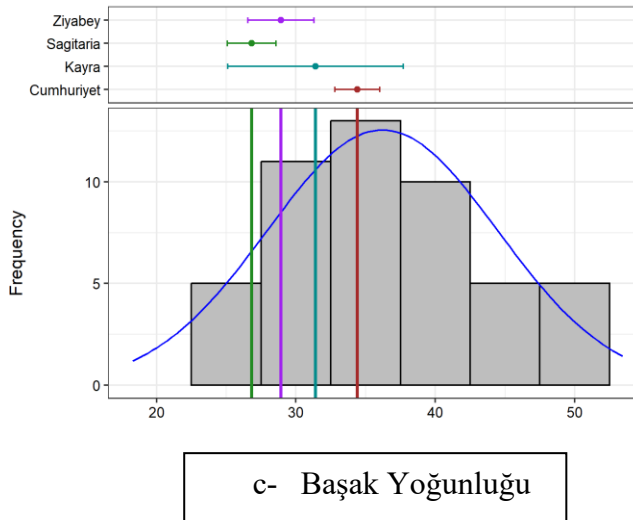
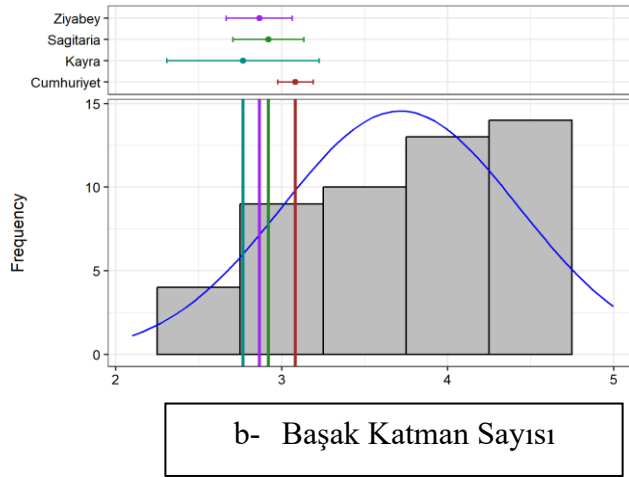
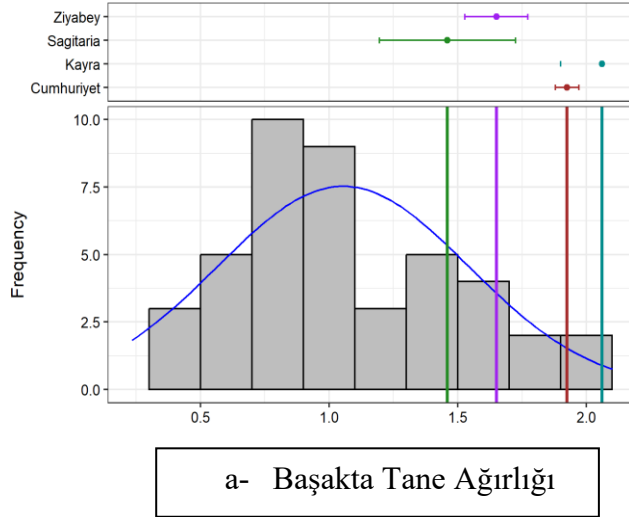


b- Başakta Başakçık Sayısı

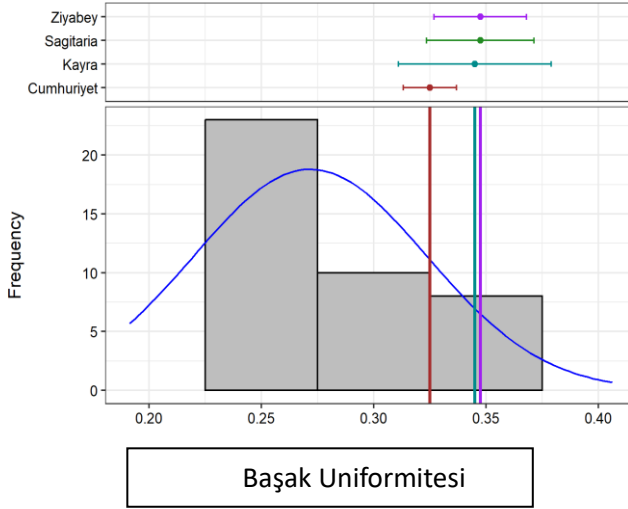


c- Başakta Tane Sayısı

Şekil 4. 5. Başak uzunluğu (a), başakta başakçık sayısı (b) ve başakta tane sayısı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



Şekil 4. 6. Başakta tane ağırlığı (a), başak katman sayısı (b), ve başak yoğunluğu (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



Şekil 4. 7. Başak uniformitesi özelliğinin frekans dağılım grafiği.

4.3. Kalite Özellikleri

4.3.1. Varyans analiz sonuçları

Tez çalışmasından elde edilen kalite özelliklerinin varyans analiz sonuçları ve bu sonuçlardan hesaplanan kareler ortalamaları ve önemlilik seviyeleri Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Kalite özelliklerinin ayrıntılı varyans analiz tabloları ise EK 18 ile EK 25 arasında verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; denemedeki tüm genotipler ve kontrol çeşitler kalite özellikleri bakımından ölçümlenen tüm özellikler (yaş gluten, sertlik, protein miktarı, nişasta miktarı, kül, nem, hektolitire ve sedimentasyon) bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuşlardır. Denemede kullanılan kontrol çeşitler (Cumhuriyet 75, Ziyabey, Sagitaria ve Kayra) incelendiğinde hektolitire özelliğinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu gözlemlenmiştir. Değerlendirilen genotiplere bakıldığında ise bütün kalite özellikleri yönünden genotiplerin birbirinden istatistiki olarak farklı olduğu saptanmıştır.

Tablo 4. 7. Kalite özelliklerinin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	Yaş Gluten	Sertlik	Protein Miktarı	Nişasta Miktarı	Kül	Nem	Hektolitire	Sedimentasyon
Genotip + Kontrol	13.44**	26.05**	2.28**	21.31**	0.04**	0.05**	994.79**	125.83**
Kontrol	16.02**	11.57**	2.39**	5.72**	0.02**	0.12**	127.70	18.98**
Genotip	8.60**	25.20**	1.70**	14.80**	0.03**	0.04**	320.76**	90.31**
Kontrolle Karşı Genotip	233.47**	108.83**	29.06**	347.67**	0.45**	0.02	27861.32**	2115.90**
Blok	0.32	0.76	0.00	2.15*	0.00	0.01	5010.44**	43.03**
Hata	0.10	0.66	0.02	0.41	0.00	0.00	50.16	1.66

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

4.3.2. Genetik istatistikler

Yaptığımız bu tez çalışmasında incelediğimiz kalite özelliklerinin genetik istatistik değerleri Tablo 4.8’de verilmiştir. Kalite özellikleri olarak yaş gluten, sertlik, protein miktarı, nişasta miktarı, kül, nem, hektolitire ve sedimentasyon değerleri ölçümlenmiştir. Bu özelliklerin genotipik varyasyon katsayıları sırasıyla %11.71, %7.47, %10.68, %5.37, %7.68, %1.95, %1.78 ve %30.28 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre; sertlik, nişasta, kül, nem ve hektolitire değerlerinin düşük genotipik varyasyon derecesine sahip olduğu gözlenmektedir. Yaş gluten ve protein miktarı orta derecede genotipik varyasyon derecesine sahipken, sedimentasyon özelliğinin yüksek genotipik varyasyon derecesine sahip olduğu saptanmıştır.

Fenotipik varyasyon katsayısı incelendiğinde, genotipik varyasyon katsayısı ile benzer durum gözlemlenmiştir. Sertlik, nişasta, kül, nem ve hektolitire özellikleri düşük fenotipik varyasyon derecesi ile gruplandırılmış ve sırasıyla %7.57, %5.44, %7.78, %2.08 ve %1.94 değerleri hesaplanmıştır. Yaş gluten %11.78 ve protein miktarı %10.73 değeri ile orta fenotipik varyasyon katsayısı derecesine sahip olmuşlardır. %30.56 değeri ile sedimentasyon değeri yüksek fenotipik varyasyon katsayısı derecesinde olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.8).

Elde edilen kalite özelliklerinin geniş anlamda kalıtım dereceleri incelendiğinde; yaş gluten %98.80, sertlik %97.40, protein miktarı %99.06, nişasta miktarı %97.23, kül %97.28, nem %87.98, hektolitire %84.36 ve sedimentasyon %98.16 olarak belirlenmiş ve bütün kalite özelliklerinin geniş anlamda kalıtım derecelerinin yüksek kalıtım derecesine sahip oldukları elde edilmiştir (Tablo 4.8).

Yaptığımız tez çalışmasında genetik ilerleme ve genetik ilerleme ortalama yüzdesi sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre genetik ilerleme ortalama yüzdesi; yaş gluten için %24.02, sertlik için %15.20, protein miktarı için %21.93, nişasta miktarı için %10.91, kül için %15.62, nem

için %3.78, hektolitre için %3.38 ve sedimentasyon için %61.88 olarak belirlenmiştir. Yaş gluten, protein miktarı ve sedimentasyon değerlerinin yüksek genetik ilerleme yüzdesine sahip oldukları görülmektedir. Sertlik, nişasta miktarı ve kül değerleri orta genetik ilerleme yüzdesine sahipken, nem ve hektolitre sonuçları ise düşük genetik ilerleme yüzdesine sahip olmuşlardır.



Tablo 4. 8 Kalite özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.

İstatistik değerleri	Yaş Gluten	Sertlik	Protein Miktarı	Nişasta Miktarı	Kül	Nem	Hektolitire	Sedimentasyon
Genotipik Varyans	8.49	24.54	1.69	14.39	0.03	0.04	270.59	88.65
Fenotipik Varyans	8.60	25.20	1.70	14.80	0.03	0.04	320.76	90.31
Çevre Varyansı	0.10	0.66	0.02	0.41	0.00	0.00	50.16	1.66
Genotipik Varyasyon katsayısı	11.71	7.47	10.68	5.37	7.68	1.95	1.78	30.28
Genotipik Varyasyon katsayı derecesi	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek
Fenotipik Varyasyon Katsayısı	11.78	7.57	10.73	5.44	7.78	2.08	1.94	30.56
Fenotipik Varyasyon Katsayı Derecesi	Orta	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek
Çevre Varyasyon Katsayısı	1.29	1.22	1.04	0.91	1.28	0.72	0.77	4.14
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi (%)	98.80	97.40	99.06	97.23	97.28	87.98	84.36	98.16
Geniş Anlamda Kalıtım Derece Kategorisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Genetik İlerleme	5.98	10.09	2.67	7.72	0.33	0.37	31.17	19.25
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi	24.02	15.20	21.93	10.91	15.62	3.78	3.38	61.88
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi Kategorisi	Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek

4.3.3. Tanımlayıcı istatistikler

Kalite özelliklerinin tüm genotip ve kontrol çeşitlerine ait düzenlenmemiş ortalama değerleri EK 39'da gösterilmiştir. Bu çalışmada elde edilen kalite özelliklerinin tanımlayıcı istatistiki değerleri Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Verilerin sonuçlarına göre, yaş gluten özelliğinin ortalama değeri %24.88 olarak bulunmuş ve minimum değeri %18.68 ile Ziyabey genotipinde, maksimum değeri ise %32.45 ile 34 no'lu genotipte elde edilmiştir. Sertlik özelliğinin ortalama değeri 66.34 olarak gözlemlenirken, minimum 56.27 (31 no'lu genotip) ve maksimum 76.92 (20 no'lu genotip) olarak gözlemlenmiştir. Protein miktarı ortalama değeri %12.16 olarak belirlenirken, minimum değeri %9.66 ile 10 no'lu genotipte ve maksimum değeri ise %15.27 ile 34 no'lu genotipte gözlemlenmiştir.

Ekmeklik değerinin belirlenmesinde kullanılan protein oranı, ekmeğin pişirme kalitesi ve hacminin oluşumunda önemli bir kalite kriteri olarak kabul görmektedir (Kihlberg et al., 2004; Mader et al., 2007). Ereku vd. (2016) yaptığı çalışmada tanede protein miktarının yetiştirme şekli, çevre faktörleri ve genetik özelliklerden etkilendiğini belirtmişlerdir. Protein miktarı yüksek olan buğday genotiplerinin taneleri daha sert tane yapısında olmaktadır ve bu da diğer kalite özelliklerini olumlu yönde doğrudan etkilemektedir. Yaptıkları çalışmada protein oranlarını %10.7 ile %18.7 arasında hesaplamışlardır. Ayrıca bazı yapılan çalışmalarda protein içeriği %8 ile %18 (Christen, 2009) arasında hesaplanırken, bu protein içeriğinin %25 (Gooding and Davies, 1997) oranlarına kadar çıktığı bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada protein oranının ortalamasını %12.16 olarak hesaplarken, minimum %9.66 ve maksimum %15.27 değerlerinde hesaplanmıştır.

Nişasta miktarı ortalama değeri %70.71 olarak ölçülürken, minimum 7 no'lu genotipte %63.35, maksimum ise 46 no'lu genotipte %79.02 olarak ölçümlenmiştir. Kül özelliğinin ortalama değeri %2.10 iken minimum %1.73 (17 no'lu genotip) ve maksimum %2.51 (47 no'lu genotip) olarak elde edilmiştir. Nem özelliğinin ise ortalama değeri %9.74 bulunurken, minimum değeri %9.34 ile 32 no'lu genotipte, maksimum değeri %10.11 8 no'lu

genotipte bulunmuştur. Hektolitre değerlerinin ortalama değeri 922.30 g/L olarak gözlemlenirken minimum değeri 50 no'lu genotipte 863.59 g/L, maksimum değeri ise 13 no'lu genotipte 991.18 g/L olarak gözlemlenmiştir. Son olarak sedimentasyon özelliğinin ortalaması ise 31.10 ml olarak belirlenmiştir. Minimum 11.82 ml (10 no'lu genotip), maksimum ise 55.91 ml (52 no'lu genotip) olarak elde edilmiştir (Tablo 4.9).

Erekul vd. (2009), yaptıkları çalışmada nişasta oranı ile protein oranlarının ters oranda olduğunu, protein oranının yüksek olduğu genotiplerde nişasta miktarının düşük olduğunu saptamışlardır. Erekul vd. (2016), yaptığı diğer bir çalışmada ise buğday tanelerindeki nişasta miktarlarının %56.4 ile %65.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız tez çalışmasında ise ortalama nişasta miktarı %70.71 olarak hesaplanmıştır. En düşük nişasta miktarı %63.35 olarak hesaplanırken en yüksek %79.02 olarak elde edilmiştir.

Buğday ve un kalitesini belirlemede önemli etmenlerden biri de kül miktarıdır. Tane iriliğinin artmasıyla, buğday unundaki protein miktarı ile kül miktarının azaldığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, buğday protein miktarı ile un protein miktarı arasındaki farklılığın da azaldığı belirlenmiştir. Aynı şekilde, kül miktarı için de benzer bir durumun söz konusu olduğu belirlenmiştir (Li and Posner, 1987). Küçük taneli buğdaylarda kepek miktarının fazla olduğu ve bununla birlikte kül miktarlarının da yüksek olduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan un randımanı değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Halverson and Zeleny, 1988). Reçber (2011), yaptığı çalışmada en düşük kül oranını %1.2 değeri bulurken, en yüksek kül oranını ise %1.6 olarak belirlemiştir.

Çalışmadaki kalite özelliklerinin Skewness ve Kurtosis değerleri Tablo 4.9'da verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre hektolitre kalite özelliğinin istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir ve bu sebeple normal dağılımdan uzak olduğu belirlenmiştir. Hektolitre özelliği dışındaki diğer özelliklerin ise normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca sertlik ve nem özelliklerinin negatif yönde normal dağılımda olduğu görülmektedir.

Buğday ununun içerdiği proteinlerin önemli bir bölümü glaidin ve glutenin adlı bileşenlerden oluşmaktadır (Ereku vd., 2005). Gluteninin, hamurun yapışkanlık özelliğini sağladığı görülürken gliadinin ise hamurun elastikiyet özelliğini kazandırdığı bilinmektedir (Ünal, 1991). Unda yaş gluten oranlarına göre buğdaylar değerlendirildiğinde %27'nin üzeri değerler yüksek, %27-20 arası orta, %20'den az değerler ise düşük olarak değerlendirilmektedir (Uluöz, 1965). Reçber (2011), buğdayda yaptığı çalışmada en yüksek yaş gluten miktarı değerini %50.9, en düşük değeri ise %35.6 olarak gözlemlemiştir. Yaş gluten miktarının Genç vd. (1997), %26.2 ve %28.9; Demir vd. (1999), %22.0-45.0, Özer vd. (2001), %28.3-34.6; Balkan ve Gençtan (2005) %25.7-34 ve Erku (2006) %24.0-33.9 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yaptığımız tez çalışmasında ise yaş gluten miktarı en düşük %18.68 ve en yüksek ise %32.45 olarak saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları, Reçber (2011)'in yaptığı çalışma sonuçları ile benzerlik göstermezken, diğer araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 4. 9. Kalite özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri.

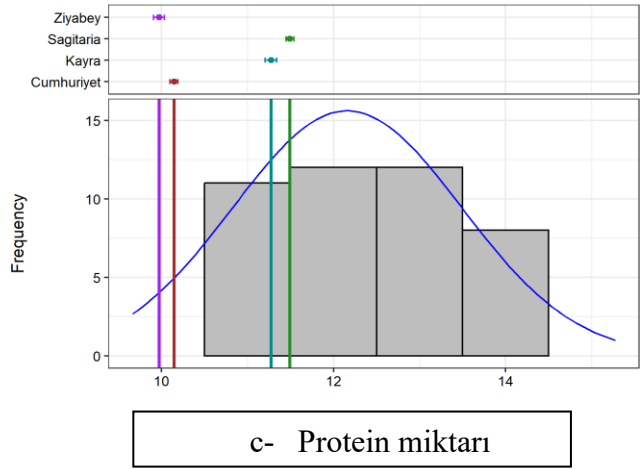
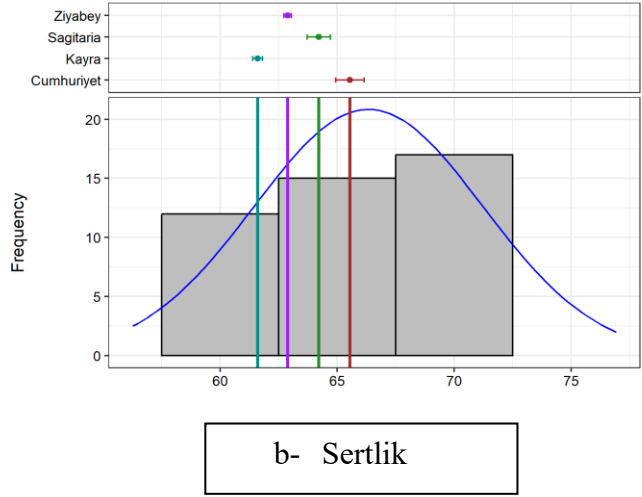
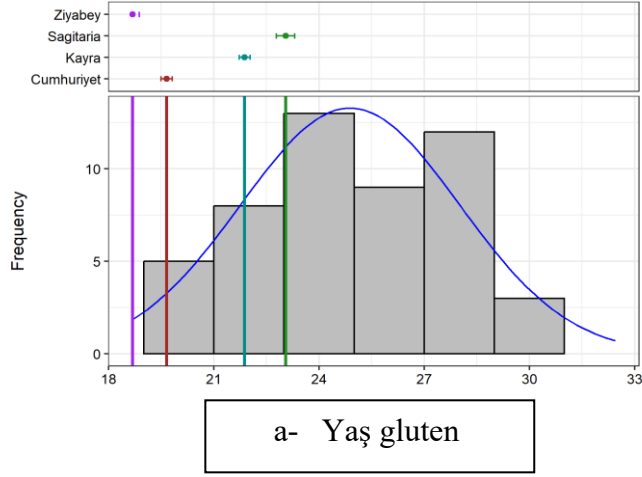
İstatistik Değerleri	Yaş Gluten (%)	Sertlik	Protein Miktarı (%)	Nişasta Miktarı (%)	Kül (%)	Nem (%)	Hektolitire (g/L)	Sedimentasyon (ml)
Ortalama	24.88	66.34	12.16	70.71	2.10	9.74	922.30	31.10
Min	18.68	56.27	9.66	63.35	1.73	9.34	863.59	11.82
Max	32.45	76.92	15.27	79.02	2.51	10.11	991.18	55.91
Standart Hata	0.43	0.68	0.18	0.61	0.02	0.03	6.11	1.55
CV	1.33	1.23	1.07	0.92	1.30	0.72	0.76	4.45
Skewness	0.05	-0.05	0.20	0.12	0.19	-0.28	0.42	0.39
Kurtosis	2.49	2.29	2.36	2.06	3.17	2.14	1.92*	2.37

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

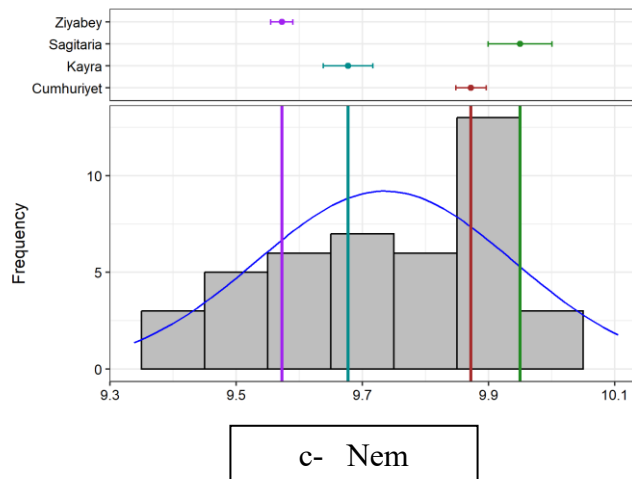
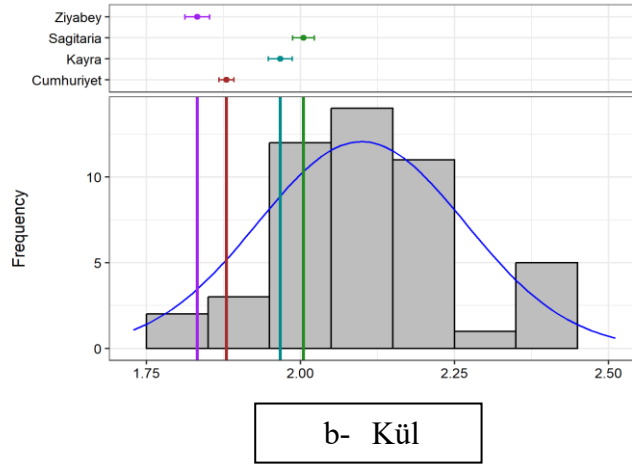
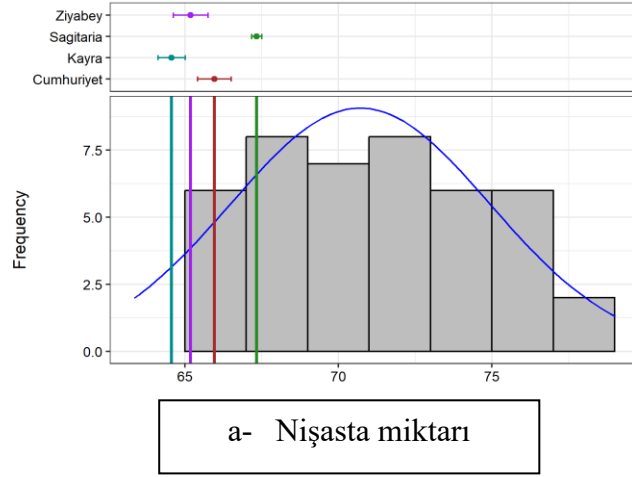
4.3.4. Frekans dağılım grafikleri

Çalışmada incelenen kalite özelliklerinin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.8, Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Yaş gluten, sertlik ve protein miktarı kalite özelliklerinin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.8'de görülmektedir. Nişasta miktarı, kül ve nem özelliklerinin grafikleri ise Şekil 4.9'da verilmiştir. Son olarak ise hektolitre ve sedimentasyon özelliklerinin frekans dağılım grafikleri ise Şekil 4.10'da gösterilmektedir.

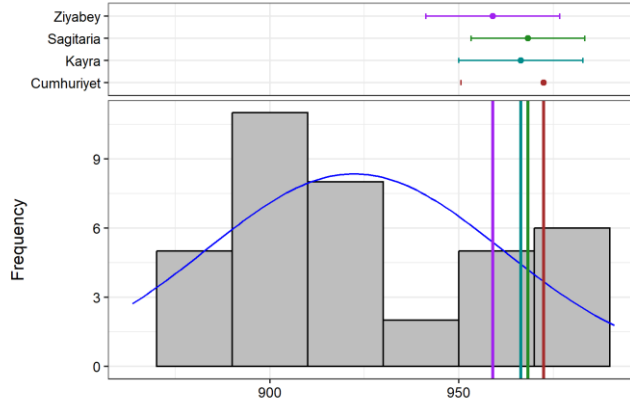
Kalite özelliklerinin frekans dağılım grafiklerini incelediğimizde; yaş gluten, protein miktarı, nişasta miktarı, kül ve sedimentasyon özelliklerinin grafiklerinde kontrol çeşitlerin ortalamadan daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. En önemli kalite özelliklerinden protein miktarı bakımından incelenen genotiplerin büyük bir çoğunluğu kontrol çeşitlerden daha yüksek oranda protein miktarına sahip olmuşlardır. Un kalitesinin belirlenmesinde önemli özelliklerden olan sedimentasyon özelliğinde kontrol çeşitler incelediğimiz genotiplerin çoğundan daha düşük oranda sedimentasyon değerine sahip olduğu belirlenirken, hektolitre özelliği bakımından ise sedimentasyon değerlerinin tersine kontrol çeşitlerin incelenen genotiplerden daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sertlik ve nem özelliklerine bakıldığında ise kontrol çeşitlerin genotiplerin yoğunlukla bulunduğu ortalama etrafında yer aldığı görülmektedir. Hektolitre özelliğinde ise kontrol çeşitlerin grafiğin tepe noktasından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.



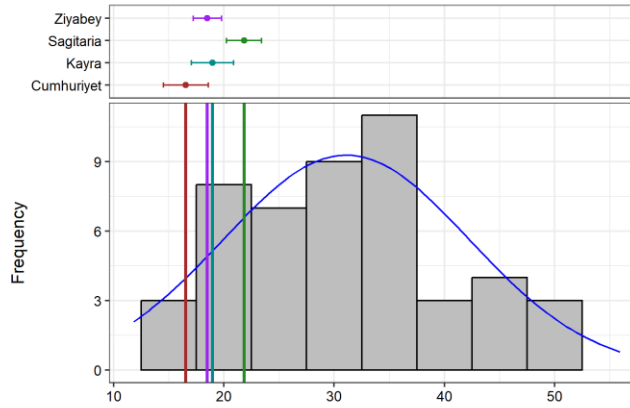
Şekil 4. 8. Yaş gluten (a), sertlik (b) ve protein miktarı (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



Şekil 4. 9. Nişasta miktarı (a), kül (b) ve nem (c) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.



a- Hektolitre



b- Sedimentasyon

Şekil 4. 10. Hektolitre (a) ve sedimentasyon (b) özelliklerinin frekans dağılım grafikleri.

4.4. Amino Asitler

4.4.1. Varyans analiz sonuçları

Yaptığımız tez çalışmasında belirlenen amino asitlerin varyans analiz sonuçları ve bu sonuçlardan elde edilen kareler ortalaması ile önemlilik seviyeleri Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Amino asitlerin ayrıntılı varyans analiz tabloları ise EK 26 ile EK 36 arasında verilmiştir. Tablo 4.10'a bakıldığında incelenen amino asitler sırasıyla histidin, arjinin, treonin, sistein, valin, metiyonin, lizin, izolösin, lösin, fenilalanin, triptofandır. Denemede kullanılan tüm genotip ve kontrol çeşitler incelendiğinde; incelenen tüm amino asitler yönünden istatistiki farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol çeşitler olan Cumhuriyet 75,

Ziyabey, Sagitaria ve Kayra eşitleri arasında metiyonin ve triptofan amino asit farklılıklarının önemsiz olduğu bulunmuştur. Değerlendirilen genotiplerde de bütün amino asitlerin istatistiki olarak önemli farklılıklar sergilediği belirlenmiştir. Bloklar arasındaki analiz sonuçlarına baktığımızda ise histidin, metiyonin, izolösin, lösin ve fenilalanin amino asit farklılıklarının önemsiz olduğu saptanmıştır.



Tablo 4. 10. Amino asitlerin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon kaynakları	Histidin	Arjinin	Treonin	Sistein	Valin	Metiyonin	Lizin	İzolösin	Lösin	Fenilalanin	Triptofan
Genotip + Kontrol	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**
Kontrol	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00
Genotip	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**
Kontrolle Karşı Genotip	0.00	0.02**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.01**	0.01**	0.02**	0.01**	0.01**
Blok	0.00	0.00**	0.00**	0.00**	0.00**	0.00	0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00**
Hata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

4.4.2 Genetik istatistikler

Çalışmada incelenen amino asitlerin genetik istatistik sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre genotipik varyasyon katsayısı; histidinde %12.93, arjininde %11.52, treoninde %6.01, sistein %4.53, valinde %7.26, metiyoninde %5.84, lizinde %10.34, izolösünde %4.79, lösünde %3.66, fenilalaninde %4.66 ve triptofanda %4.19 olarak hesaplanmıştır. Histidin, arjinin ve lizin orta genotipik varyasyon katsayısı derecesine sahipken, treonin, sistein, valin, metiyonin, izolösün, lösün, fenilalanin ve triptofan düşük genotipik varyasyon katsayısı derecesine sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Fenotipik varyasyon katsayısı değerlerini incelediğimizde; histidinde %13.22, arjininde %11.84 ve lizinde %10.76 ile orta fenotipik varyasyon derecesine sahip olduğu gözlenmiştir. Treonin %6.38, sistein %4.85, valin %7.37, metiyonin %6.27, izolösün %4.90, lösün %3.73, fenilalanin %4.79 ve triptofan %4.62 ile düşük fenotipik varyasyon derecesine sahiptir (Tablo 4.11).

İncelenen amino asitlerin geniş anlamda kalıtım dereceleri Tablo 4.11’de gösterilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecelerine bakıldığında histidin, arjinin, treonin, sistein, valin, metiyonin, lizin, izolösün, lösün, fenilalanin ve triptofan amino asitlerinin geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla %95.61, %94.55, %88.76, %87.25, %97.00, %87.01, %92.37, %95.30, %96.26, %94.97 ve %82.34 sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ise bütün özelliklerin yüksek geniş anlamda kalıtım derecesine sahip oldukları gözlenmiştir.

Çalışmada elde edilen genetik ilerleme ve genetik ilerleme yüzdesi değerleri Tablo 4.11’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; histidinde %26.08, arjininde %23.10 ve lizinde %20.51 değerleri ile yüksek genetik ilerleme yüzdesine sahip oldukları belirlenmiştir. Treonin %11.69, valin %14.75 ve metiyonin %11.25 ile orta genetik ilerleme yüzdesine sahipken, sistein %8.74, izolösün %9.64, lösün %7.41, fenilalanin %9.38 ve triptofan %7.84 değerleri ile düşük genetik ilerleme yüzdesine sahip oldukları saptanmıştır.

Tablo 4. 11. Amino asit özelliklerinin genetik istatistik sonuçları.

İstatistik değerleri	Histidin	Arjinin	Treonin	Sistein	Valin	Metiyonin	Lizin	İzolösin	Lösin	Fenilalanin	Triptofan
Genotipik Varyans	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fenotipik Varyans	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Çevre Varyansı	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Genotipik Varyasyon katsayısı	12.93	11.52	6.01	4.53	7.26	5.84	10.34	4.79	3.66	4.66	4.19
Genotipik Varyasyon katsayı derecesi	Orta	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Fenotipik Varyasyon Katsayısı	13.22	11.84	6.38	4.85	7.37	6.27	10.76	4.90	3.73	4.79	4.62
Fenotipik Varyasyon Katsayı Derecesi	Orta	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Çevre Varyasyon Katsayısı	2.77	2.76	2.14	1.73	1.28	2.26	2.97	1.06	0.72	1.07	1.94
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi (%)	95.61	94.55	88.76	87.25	97.00	87.01	92.37	95.30	96.26	94.97	82.34
Geniş Anlamda Kalıtım Derece Kategorisi	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Genetik İlerleme	0.06	0.10	0.04	0.02	0.07	0.02	0.04	0.04	0.07	0.05	0.01
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi	26.08	23.10	11.69	8.74	14.75	11.25	20.51	9.64	7.41	9.38	7.84
Genetik İlerleme Ortalama Yüzdesi Kategorisi	Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük

4.4.3. Tanımlayıcı istatistikler

Tüm genotip ve kontrol çeşitlerin düzenlenmemiş amino asit ortalama değerleri EK 40'ta gösterilmiştir. Tez çalışmasında analiz edilen amino asitlerin tanımlayıcı istatistiksel değerleri Tablo 4.12'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, histidin amino asidinin ortalaması %0.22 değeri ölçülürken, minimum %0.15 (3 no'lu genotip) ve maksimum %0.29 (34 no'lu genotip) olarak ölçümlenmiştir. Arjinin amino asidinin ortalama değeri %0.45 olarak gözlenmiştir. Minimum %0.33 değeri ile 39 no'lu genotipte ve maksimum %0.54 değeri ile 8 ve 44 no'lu genotiplerde gözlemlenmiştir. Treonin ortalama değeri %0.31 olarak elde edilirken, minimum değeri (%0.26) 17 no'lu genotipte ve maksimum değeri (%0.36) ise 8 no'lu genotipte belirlenmiştir. Metiyonin amino asidinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri sırasıyla %0.22, %0.20 (3 no'lu genotip) ve %0.29 (44 no'lu genotip) olarak saptanmıştır. Sistein amino asidinin ortalaması %0.24 iken minimum %0.21 (39 no'lu genotip) ve maksimum %0.26 (7, 8, 12, 32, 41, 50, Sagittario genotipleri) olarak elde edilmiştir.

İnsan vücudunun yaklaşık %20'sini proteinler oluşturur ve proteinler vücudun neredeyse tüm biyolojik faaliyetlerinde aktif rol alır. Proteinlerin yapı taşı ise aminoasitlerdir ve esansiyel amino asitlerden olan metiyonin amino asidi büyüme ve metabolizma faaliyetleri için gerekli olan kükürt ve diğer bileşiklerin kaynağını oluşturmaktadır. Diğer önemli amino asitlerden olan sistein amino asidi, prematüre bebekler, yaşlılar, metabolik rahatsızlığı olanlar ve emilim bozukluğu yaşayanlar için günlük beslenme ile alınması gereken önemli amino asitlerden biridir. Antioksidan özelliği sayesinde, radyasyon ve kirliliğin zararlı etkilerinden vücudumuzu korumakta ve serbest radikaller ile toksinleri etkisiz hale getirmede etkili olmaktadır. Ayrıca sistein, karaciğer, böbrek ve kemik iliği yapımında da rol oynamaktadır. Tüm bu özellikleriyle sistein, vücudumuz için hayati bir öneme sahiptir ve sağlığımızın korunmasında önemli bir rol üstlenir (Erekul vd., 2016). Erekul vd., (2016) yaptığı çalışmada buğdayda metiyonin amino asidinin içeriğinin %0.217 ile %0.374 değerleri arasında, sistein amino asidinin %0.706 ile %0.494 değerleri

arasında olduğunu ölçümlemişlerdir. Yaptığımız tez çalışmasında ise metiyonin amino asidinin ortalama değeri %0.22 olarak hesaplanırken, en düşük %0.20 ve en yüksek %0.29 olarak ölçülmüştür. Sistein amino asidinin ortalaması %0.24 olarak ölçülenirken, en yüksek %0.26 ve en düşük %0.21 olarak saptanmıştır.

Valin amino asidinin minimum değeri 3 ve 52 no'lu genotiplerde %0.41, maksimum değeri 34 no'lu genotipte %0.59 olarak bulunmuş ve ortalama değeri ise %0.49 olarak elde edilmiştir. Lizin amino asidinin ortalaması %0.19 olarak saptanmıştır. Minimum değeri %0.14 ile 22 no'lu genotipte ve maksimum değeri ise %0.25 ile 8 ve 10 no'lu genotiplerde gözlenmiştir. Fenilalanin ortalama değeri %0.59 olarak elde edilirken minimum değeri %0.54 (Ziyabey, 17 ve 22 no'lu genotipler) ve maksimum değeri %0.64 (21, 29, 33 ve 34 no'lu genotipler) olarak ölçülmüştür. Triptofanın ortalaması ise %0.15 olarak hesaplanırken, maksimum %0.17 (8, 10 ve 34 no'lu genotipler) ve minimum %0.14 (14, 17, 18, 22, 23, 33, 49, 52 no'lu genotipler) olarak gözlemlenmiştir (Tablo 4.12).

Bu çalışmadaki amino asit özelliklerinin Skewness ve Kurtosis değerleri Tablo 4.12'de gösterilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre; metiyonin ve lösin değerlerinde önemlilik gözlenmiştir ve bu nedenle bu amino asitlerin normal dağılımdan uzak olduğu söylenebilmektedir. Bu iki amino asit dışındaki diğer amino asitlerde ise önemlilik gözlenmemiş ve bu değerlerin normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır. Arjinin, treonin, sistein, valin ve lizin amino asitlerinde normal dağılımın negatif yönde olduğu belirlenmiştir. Lösin özelliğinde ise normal dağılım gözlenmemiş ve negatif yönde bir dağılım olduğu izlenmektedir.

Tablo 4. 12. Amino asit özelliklerinin tanımlayıcı istatistikleri.

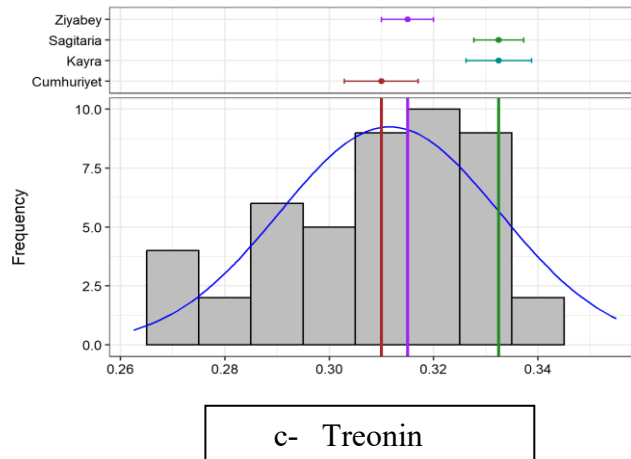
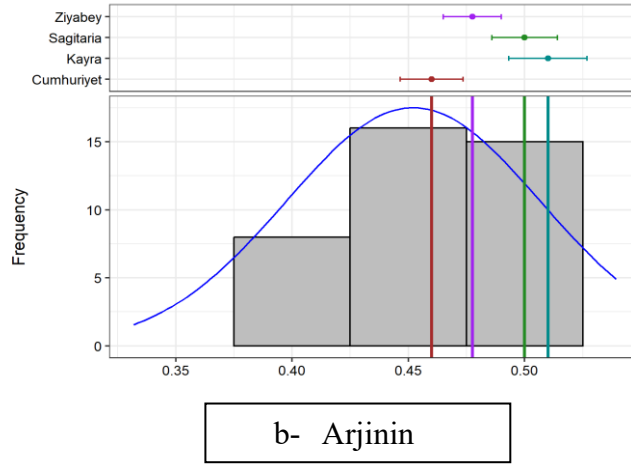
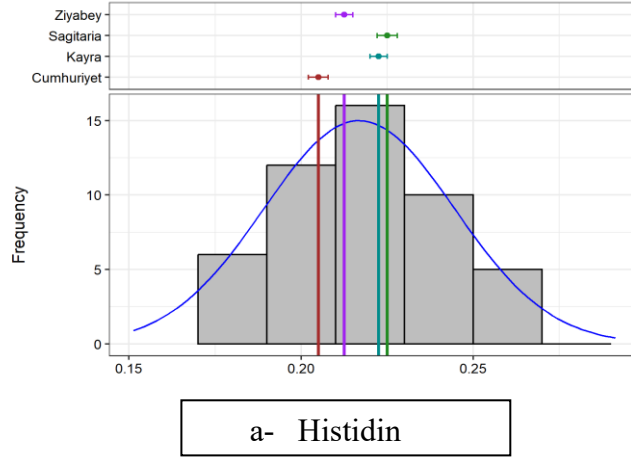
İstatistik Değerleri	Histidin (%)	Arjinin (%)	Treonin (%)	Sistein (%)	Valin (%)	Metiyonin (%)	Lizin (%)	İzolösin (%)	Lösin (%)	Fenilalanin (%)	Triptofan (%)
Ortalama	0.22	0.45	0.31	0.24	0.49	0.22	0.19	0.45	0.93	0.59	0.15
Min	0.15	0.33	0.26	0.21	0.41	0.20	0.14	0.41	0.87	0.54	0.14
Max	0.29	0.54	0.36	0.26	0.59	0.29	0.25	0.50	0.99	0.64	0.17
Standart Hata	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
CV	2.77	2.73	2.13	1.72	1.28	2.27	2.87	1.07	0.73	1.08	1.92
Skewness	0.16	-0.47	-0.44	-0.42	-0.28	1.87**	-0.06	0.34	-0.05	0.20	0.49
Kurtosis	3.29	2.47	2.46	2.82	3.44	8.21**	2.38	2.28	1.92*	2.15	3.35

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

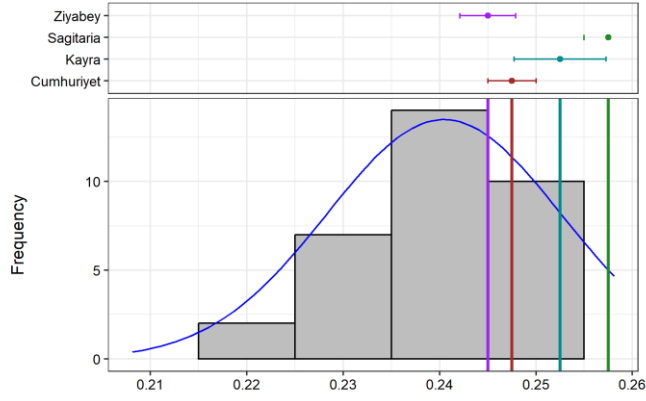
4.4.4. Frekans dağılım grafikleri

Tez çalışmasında incelenen amino asitlerin frekans dağılım grafikleri Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te gösterilmiştir. Şekil 4.11'de histidin, arjinin ve treonin amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri verilmiştir. Sistein, valin ve metiyonin amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri ise Şekil 4.12'de gösterilmiştir. Diğer amino asitler olan lizin, izolösin ve lösin Şekil 4.13'te verilirken, fenilalanin ve triptofan ise Şekil 4.14'te gösterilmiştir.

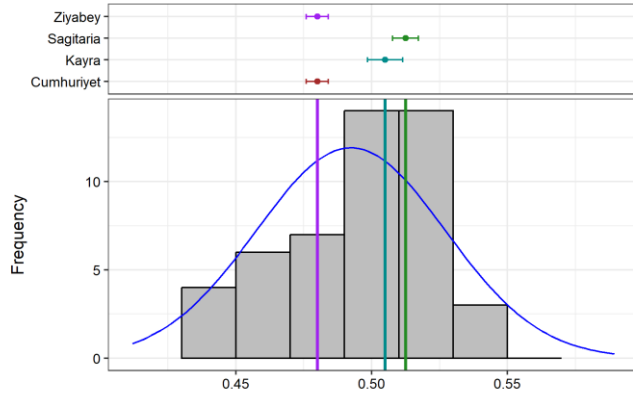
Amino asitlerin frekans dağılım grafiklerine baktığımızda kontrol çeşitlerin histidin, treonin ve valin amino asit değerleri genotip ortalamaları ile aynı seviyede gözlemlenmiştir. Kontrol çeşitlerin arjinin, sistein, lizin ve triptofan amino asit değerleri genotiplerin ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol çeşitlerin metiyonin, izolösin, lösin ve fenilalanin amino asit değerleri ise genotiplerin ortalamasından daha düşük olduğu belirlenmiştir.



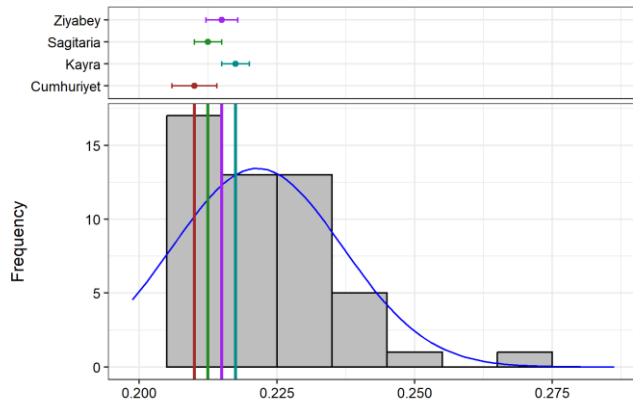
Şekil 4. 11. Histidin (a), arjinin (b) ve treonin (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.



a- Sistein

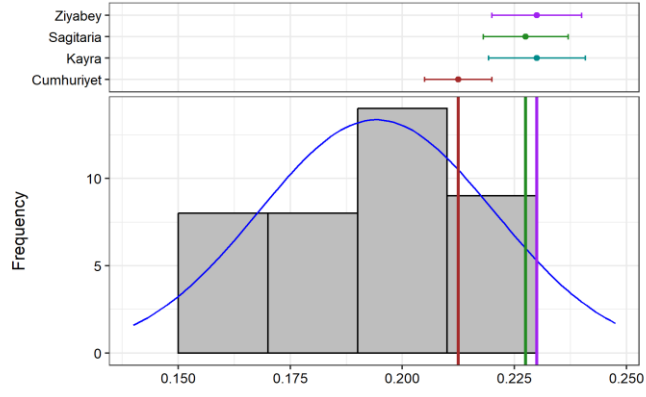


b- Valin

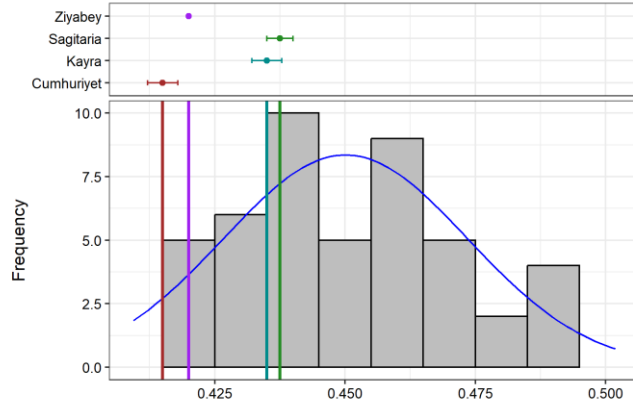


c- Metiyonin

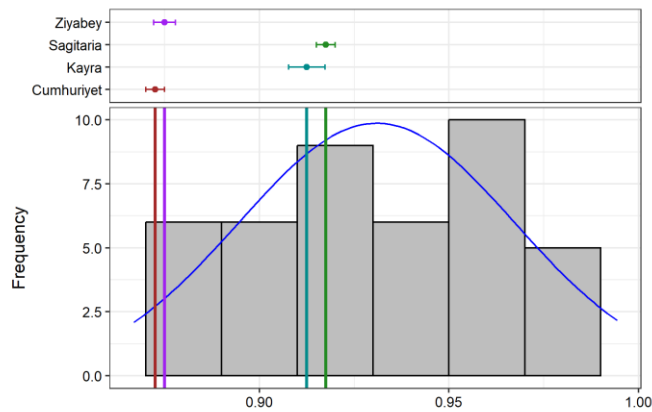
Şekil 4. 12. Sistein (a), valin (b) ve metiyonin (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.



a- Lizin

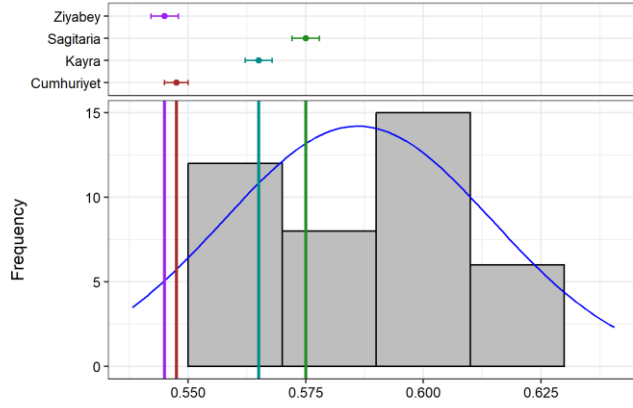


b- İzolösün

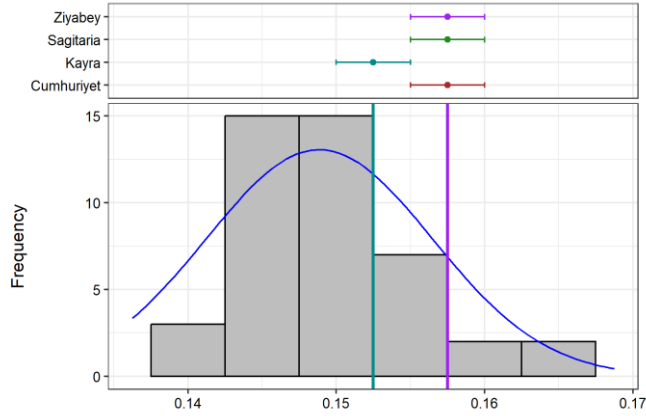


c- Lösün

Şekil 4. 13. Lizin (a), izolösün (b) ve lösün (c) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.



a- Fenilalanin



b- Triptofan

Şekil 4. 14. Fenilalanin (a) ve triptofan (b) amino asitlerinin frekans dağılım grafikleri.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Buğday dünyadaki birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de geniş alanlarda ekimi ve üretimi yapılan, serin iklim tahılları içinde bulunan ve insan beslenmesinde büyük rol oynayan önemli bir kültür bitkisidir. Mineral maddeler, mikro besin elementleri ve protein gibi birçok besin maddesince zengin olan buğdayın geniş coğrafyalarda yetişebilme, adaptasyon yeteneği ve üretiminin diğer tahıllara göre daha kolay olması gibi avantajlarının yanı sıra, iklim koşulları, hastalıklar, zararlılar ve diğer doğal afetler gibi etkenler, buğday tarımını etkileyebilmekte ve verimlilik üzerinde olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Bu nedenle, tarım sektöründe yapılan araştırmalar ve teknolojik gelişmeler, buğday üretimini artırmak ve kalitesini iyileştirmek için önemli rol oynamaktadırlar. Günümüzde değişen iklim koşulları ve artan insan nüfusunun besin ihtiyacının karşılanabilmesi gibi durumlar göze alındığında buğdayın ne denli önemli olduğu bilinmekte ve buğdayın yeni çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. İslah çalışmalarını yapmak ve bu çalışmaları hızlandırmak için karakterizasyon ve genetik haritalama oldukça önemlidir. Değişen iklim koşullarına adaptasyon ve istenilen özelliklere göre yeni çeşitlerin geliştirilebilmesi için yerel veya yabani buğdaylarda karakterizasyon çalışmaları ıslah programlarına kolaylık sağlamaktadır. Bu tez çalışmasında farklı kaynaklardan temin edilmiş ve daha önce yapılan bir araştırmada rus buğday afidine dayanaklılığı belirlenmiş 52 adet ekmeklik buğday genotipinin verim, verim özellikleri, kalite özellikleri ve amino asitler bakımından karakterizasyonu yapılmıştır.

Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar incelendiğinde; kullanılan genotip ve kontroller arasında fertil kardeş sayısı ve metrekarede başak sayısı özellikleri hariç diğer tüm verim özellikleri bakımından istatistiki düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Genotip ve kontroller arasında, başak katman sayısı, başak yoğunluğu ve başak uniformitesi özellikleri önemsiz olarak saptanmış fakat bu özellikler dışındaki tüm başak özelliklerinde önemli istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir. Kullanılan tüm genotip ve kontrollerin kalite özellikleri ise önemli farklılıklar göstermiştir. Son olarak incelenen amino asitlerin varyans analiz sonuçları, genotiplerin söz konusu tüm amino asitler yönünden istatistiki düzeyde farklılıklara sahip olduğunu göstermiştir.

Verim ve verim özelliklerinden fertil kardeş sayısı özelliği ve metrekarede başak sayısı özelliği düşük geniş anlamda kalıtım derecesine sahip olurken bu iki özellik dışındaki tüm verim ve verim özelliklerinin ise yüksek geniş anlamda kalıtım derecelerine sahip oldukları saptanmıştır. Başak özelliklerinden başak uniformitesinin düşük geniş anlamda kalıtım derecesine sahip olduğu belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özellikleri orta geniş anlamda kalıtım derecesine sahipken başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başak uzunluğu özellikleri ise yüksek geniş anlamda kalıtım dereceleri sergilemişlerdir. Genotiplerin kalite özelliklerinin tamamında yüksek geniş anlamda kalıtım derecelerine sahip oldukları bulunmuştur. Amino asit özelliklerinde ise bütün amino asitlerin yüksek geniş anlamda kalıtım derecesine sahip oldukları gözlenmiştir.

Genetik ilerleme yüzdesi derecesi fertil kardeş sayısı ve başaklanma gün sayısı özelliğinde düşük, bitki boyu, metrekarede başak sayısı ve SPAD değerleri özelliklerinde orta ve üst boğum uzunluğu, bayrak yaprak alanı, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde ise yüksek olarak saptanmıştır. Başak özelliklerinden başak uniformitesi düşük genetik ilerleme yüzdesi derecesine sahip olurken, başakta başakçık sayısı ve başak katman sayısı özellikleri orta genetik ilerleme yüzdesi derecesinde oldukları belirlenmiştir. Başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve başak yoğunluğu ise yüksek genetik ilerleme yüzdesi derecesine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Kalite özelliklerinde ise nem ve hektolitire özellikleri düşük genetik ilerleme yüzdesi derecesine sahip iken sertlik, nişasta miktarı ve kül özelliklerinde ise orta genetik ilerleme yüzdesi derecesi olduğu gözlenmiştir. Yaş gluten, protein miktarı ve sedimentasyon özelliklerinin ise yüksek genetik ilerleme yüzdesi derecesinde olduğu belirlenmiştir. Amino asitlerin genetik ilerleme yüzdesi derecelerinde ise; sistein, izolösin, lösin, fenilalanin ve triptofan düşük derecede, treonin, valin ve metiyonin orta derecede ve histidin, arjinin ve lizinde yüksek derecede olarak saptanmıştır.

Çalışmadaki frekans dağılım grafiklerinden, verim ve verim özelliklerinden bayrak yaprak alanı, hasat indeksi, tek bitki verimi ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde genotiplerin çoğu kontrol çeşitlerin değerlerinden daha düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu ve başaklanma gün sayısı özelliklerinde ise genotiplerin genel olarak kontrol çeşitlerin değerlerinden daha

yüksek değerlere sahip oldukları saptanmıştır. Başak özelliklerinden başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve başak uniformitesi grafiklerinde kontrol çeşitlerin genotiplerin çoğundan daha yüksek değerlerde olduğu gözlemlenirken, başak katman sayısı ve başak yoğunluğu özelliklerinde ise kontrol çeşitlerin değerlerinin çoğu genotiplerin değerlerinden daha düşük değerlerde olduğu belirlenmiştir. Kalite özelliklerinden protein miktarı ve sedimentasyon özelliklerinde kontrol çeşitlerin, çoğu genotiplerden daha düşük değerlere sahip olduğu belirlenirken, hektolitre özelliğinde ise kontrol çeşitlerin genotiplerden daha yüksek değerlerde olduğu saptanmıştır. Amino asitlerin frekans dağılım grafiklerinde ise arjinin, sistein, lizin ve triptofan amino asitlerinde genotiplerin çoğunun değerlerinin kontrol çeşitlerin değerlerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Metiyonin, izolösin, lösin ve fenilalanin amino asitlerinde genotiplerin çoğunun değeri kontrol çeşitlerin değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tez çalışması kapsamında 52 farklı buğday genotipinin fenotipik verim ve verim özellikleri, kalite özellikleri ve amino asitler bakımından karakterizasyonu yapılmıştır. Bu karakterizasyon çalışması sonucunda incelenen genotiplerin buğdayda önemli zararlılardan biri olan rus buğday afidine dayanıklılıkları da dikkate alınarak özellikle kontrol genotip olarak kullanılan bölge çeşitlerinden daha üstün değerlere sahip genotipler ileride yapılacak ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılabilir. Söz konusu genotiplerin buğday melezleme programlarında ebeveyn olarak kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abbas, B. ve Topal, A.**, 2016, “Farklı kaynaklardan temin edilen ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi.” *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi* 5.2 (2016): 89-98.
- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K.**, 1999, Isparta Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Buğday Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, 366-371s.
- Aktaş, B.**, 2010, “Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin karakterizasyonu.”.
- Aktaş, B.**, 2021, “Türkiye’deki Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Çeşit Ayrım Karakterleri Yönünden Değerlendirilmesi.” *Ziraat Mühendisliği* 372 (2021): 4-15.
- Albayrak, Ö., Kızılgeçi, F., Yıldırım, M. ve Akıncı, C.**, 2020, Farklı çevrelerde yetiştirilen yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(2), 167-174.
- Albayrak, Ö., Bayhan, M., Özkan, R., ve Akıncı, C.**, 2022, Ekmeklik Buğday İleri Hatlarının Verim ve Verim Kriterlerinin İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 173-182.
- Anderson, E., and Hubricht, L.**, 1938, Hybridization in *Tradescantia*. III. The evidence for introgressive hybridization. *American Journal of Botany*, 396-402.
- Anderson, E.**, (1949). Introgressive hybridization. *Introgressive hybridization*.
- Annett, L.E., Spaner, D. and Wismer, W.V.**, 2007, Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. *Journal of Food Sci.*, 72 (4): 254-260.
- Atalık, A.**, 2007, Tarımın Tarihsel Süreci ile Gıda Güvenliği İlişkisi. *Şeker Dünyası*, 28, 48- 51.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Atar, B.**, 2017, “Gıdamız buğdayın, geçmişten geleceğe yolculuğu.” *Yalvaç Akademi Dergisi* 2.1 (2017): 1-12.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z. ve Özcan, H.**, 2005, Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (3) 257- 262.
- Aykanat, S. ve Barut, H.**, 2018, Buğday tarımında farklı ekim yöntemleri ve sulamanın teknik yönden karşılaştırılması. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 1(1), 131-142.
- Balcı, A.**, 1998, *Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum Var. Aestivum) Çeşit ve Hatlarında Melez Gücü Üzerine Araştırmalar*. Diss. Bursa Uludag University (Turkey), 1998.
- Balkan, A. ve Gençtan T.**, 2008, Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohumluk miktarının tane verimi ve verim unsurlarına etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2008, 14 (1) 29-37s.
- Balla, L.**, 1986, Application of new breeding methodologies in wheat. In: Proc. 7th International Wheat Genetics Symposium, Cambridge, U.K. Ed. Miller, T.E. & Koeber, R.M.D., Plant Sci. Res. Camb.
- Baysal, Z.**, 2014, *Aydın ekolojik koşullarında çinko uygulamasının buğdayın (Triticum aestivum L.) tane verimi ve kalitesi üzerine etkisi* (Yüksek Lisans, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bell, G.D.H.**, 1987, The evolution of wheat cultivation. In *Wheat Breeding. Its Scientific Basis* (F.G.H. Lupton, ed), Chapman and Hall, London and New York.
- Blum, A.**, 1986, Breeding Crop Varieties for Stress Environments. *Critical Reviews in Plant Sciences* 2:199-237

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bonfil, D.J., Karnieli, A., Raz, M., Mufradi, I., Asido, S., Egozi, H., Hoffman, A. and Schmilovitch, Z.,** 2004, Decision support system for improving wheat grain quality in the Mediterranean area of Israel, *Field Crops Res.* 89, 153-163p.
- Bonnett, D.G., Rebetzke, G.J. and Spielmeier, W.,** 2005, Strategies for efficient implementation of molecular markers in wheat breeding. *Mol Breed* 15:75–85
- Briggs, K.G.,** 1991, Spatial variation in seed size and seed set on spikes of some Canadian wheat cultivars. *Can. J. Plant Sci.* 72, 247-249.
- Bulut, S.,** 2009, Farklı Gübre Kaynakları ve Ekim Sıklığının Organik Buğdayda Bitki Gelişmesi, Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bilim. Enst. Doktora Tezi.
- Burton, G.W.,** 1952, Quantitative inheritance in grasses. 6th Intl. Grassland Cong. Proc. 1952, 1, 227–238.
- Christiansen, M.J., Andersen, S.B. and Ortiz, R.,** 2002, Diversity changes in an intensively bred wheat germplasm during the 20th century. *Mol Breed* 9:1–11
- Ciha, A.J.,** 1984, Slope position and grain yield of soft white winter wheat. *Agron. J.* 76, 193- 196.
- Cooke, R.J., Bredemeijer, G.M.M., Ganai, M.W., Peeters, R., Isaac, P., Rendell, S., Jackson, J., Röder, M.S., Korzun, V., Wendehake, K., Areshchenkova, T., Dijcks, M., Laborie, D., Bertrand, L. and Vosman, B.,** 2003, Assessment of the uniformity of wheat and tomato varieties at DNA microsatellite loci. *Euphytica* 132:331–341
- Çay F.,** 2020, Sentetik Hekzaploid Buğday Hatları ve Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 157 syf.
- Darwinkel, A.,** 1978, Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a range of plant densities. *Neth. J. Agric. Sci.* 26, 383-389.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dizlek, H., Özer, M. S., Gül, H., Dizlek, E. ve Özkan, H.,** 2013, 2002-2003 Ürün Yılında Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Arazilerinde Yetiştirilen 24 Farklı Buğday Çeşidinin Kalitatif Özelliklerinin Belirlenmesi. *Electronic Journal of Food Technologies*, 8(3), 34-50.
- Doğan, R.,** 2002, Ekmeklik Buğday Hatlarının (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Kimi Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 2002, Bursa, 16:149-158s. FAO, 2005.
- Donald, C.M.,** 1968, The breeding of crop ideotypes. *Euphytica*. 17, 385-405
- Erekul, O., Öncan, F., Yavaş, İ., Şengün, B. ve Koca, Y.O.,** 2005, İleri Ekmeklik Buğday Hatlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, 111-116s.
- Erekul O., Kautz T., Ellmer F. and Turgut İ.,** 2009. Yield and bread making quality of different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown in western Turkey. *Arch. Agron. Soil Science*, 55: 169-182
- Erekul, O., Götz, K. P. And Gürbüz, T.,** 2012. Effect of Supplemental Irrigation on Yield and Bread-Making Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties Under the Mediterranean Climatical Conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 17 (1): 78-86.
- Erekul, O., Yiğit, A., Koca, Y.O., Ellemer, F., ve Wei, K.,** 2016, Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kalite potansiyelleri ve beslenme fizyolojisi açısından önemi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-1), 31-36.
- Evirgan, M., İştıpliler, D., Tosun, M., Temel, H. Y., Turanlı, F. ve Tonk, F. A.,** 2021. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Rus buğday afidine dayanıklılık geninin ayrıntılı genetik haritalaması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 58(4), 523-532.
- Falconer, D.S.,** 1983, Problems on Quantitative Genetics; Longman: London, UK, 1983.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fischer, R.A.**, 1989, Development in Wheat Agronomy. Wheat and Wheat Improvement. Second Edition, American Society of Agronomy, Inc. Pub., Madison, Wisconsin USA. Pp. 249-269.
- 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 (2019): 44-51.
- Güngör, H., Başal, H., Yüce, İ., Kekilli, Ö., Akçadağ, M., Dumlupınar, Z.**, 2018, Genetic Analysis of Some Yield Associated Traits of F3 Segregating Population of Bread Wheat. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(7):4857-4866.
- Halverson, J. and Zeleny, L.**, 1988, Criteria of wheat quality, in wheat chemistry and technology, Pomeranz, Y. (Ed), 1-3rd ed., AACC St. Paul, Mn, USA, 514p.
- İlker, E.**, 2010, “Bir Ekmeklik Buğday Melezinde Bazı Agronomik Karakterler İçin Gen Eki Biçimleri.” *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 47.3 (2010): 251-256.
- Johnson, H.W., Robinson, H.F., Comstock, R.E.**, 1955, “Estimates of genetic and environmental variability in soybeans.” *Agronomy journal*, 47(7), 314–318.
- Karaman, M., Kendal, E., Aktaş, H., Tekdal, S., ve Altıkat, A.**, 2012, Kalite parametreleri yönünden yerli ve yabancı bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2), 29-32.
- Kır, B., Salman, A., Avcıoğlu, R. ve Özkan, Ş.S.**, 2018, Bazı Yeni Çim Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarında Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(4), 21-30.
- Kihlberg, I., Johansson, L., Kohler, A. and Risvik E.C.**, 2004, Sensory qualities of whole wheat pan bread: influence of farming system, year of harvest and baking technique. *J.Cereal Sci.*, 39: 67-84

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koebner, R.M.D. and Summers, R.W.**, 2002, The impact of 87olecular markers on the wheat breeding paradigm. *Cell Mol Biol Lett* 7:695–702
- Koebner, R.M.D. and Summers, R.W.**, 2003, 21st century wheat breeding: plot selection or plate detection. *Trends in Biotechnology* 21:59–63
- Konak, C., Akça M. ve Turgut, İ.**, 1999, Aydın İli Koşullarına Uyumlu Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-20 Kasım 1999, Adana, Genel ve Tahıllar, 87-90s.
- Korkut, K. Z., Başer, İ. ve Bilgin, O.**, 2001, İleri ekmeklik buğday hatlarının (T. aestivum L.) verimi ve bazı agronomik karakterler yönünden değerlendirilmesi. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1, 99-104.
- Korzun, V.**, 2006, What is restriction today: genotype or phenotype? In: Börner A, Pankova K, Snape JW (eds) EWAC Newsletter 2006, Proceedings of the 13th International EWAC Conference, Prague, Czech Republic, pp 23–26
- Landjeva, S., Korzun, V. and Ganeva, G.**, 2006, Evaluation of genetic diversity among Bulgarian winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties during the period 1925– 2003 using microsatellites. *Genet Resour Crop Evol* 53:1605–1614
- Landjeva, S., Korzun, V. and Börner, A.**, 2007, Molecular markers: actual and potential contributions to wheat genome characterization and breeding. *Euphytica*, 156, 271-296.
- Laubscher, E.W.**, 1981, Nitrogen application, protein content and quality of wheat. Paper presented on award of FSSA Silver Medal, 1981. Fertilizer Society of South Africa Journal. 2, 41-47.
- Lev-Yadun A., Gopher A. ve Abbo S.**, 2000, The Cradle of Agriculture. *Science*, 288: 1602- 1603.
- Li, Y.Z., Posner, E. S.**, 1987, The influence of kernel size on wheat millability, *AOM Bull.*, Nov., 5089-5098p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lokesh, B., Reddy, P.S., Reddy, R.V.S.K and Sivaraj, N.,** 2013, Variability, heritability and genetic advance studies in Brinjal (*Solanum melongena* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 4(1), 1097-1100.
- Mader, P., Hahn, D., Dubois, D., Gunst, L., Alföldi, T., Bergmann, H., Oehme, M., Amado, R., Schneider, H., Graf, U., Velimirov, A., Fliebbach, A. and Niggli, U.,** 2007, Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *J. Sci. Food Agric.*, 87: 1826-1835.
- Malik, P., Kumar, J., Sharma, S., Sharma, R. and Sharma, S.,** 2021, Multi-locus genome-wide association mapping for spike-related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *BMC genomics*, 22(1), 1-21.
- Manifesto, M.M., Schlatter, A.R., Hopp, H.E., Suárez, E.Y., Dubcovsky, J.,** 2001, Quantitative evaluation of genetic diversity in wheat germplasm using 88olecular markers. *Crop Sci* 41:682–690
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H. ve Bayramoğlu, H.O.,** 2005, Orta Karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOP Üniversitesi Ziraat. Fak. Dergisi*, 22 (2): 85-93s.
- Nass, H.G.,** 1973, Determination of characters for yield selection in spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 53, 755-762.
- Nerson, H.,** 1980, Effects of population density and number of ears on wheat yield and its components. *Field Crops Research*. 3, 225-234.
- Nuttonson, M.Y.,** 1955, Wheat-climatic relationships and the use of phenology in ascertaining the themal and photo-thermal requirements of wheat. American institute of Crop Ecology, Washington, D.C.
- Ozturk, A., Caglar O. and Bulut S.,** 2006, Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *J. Argon. Crop Sci.*, 192: 10-16

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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.
- Özberk, İ., Zencirci, N., Özkan, H., Özberk, F., ve Eser, V.,** 2010, Düünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış. *Makarnalık Buğday ve Mamulleri Konferansı*, 17, 18.
- Özberk, İ., Atay, S., Altay, F., Cabi, E., Özkan, H. ve Atlı, A.,** 2016, Türkiye'nin Buğday Atlası. WWW-Türkiye. Büyük Postane Cad. No:19, İstanbul. ISBN: 978-605-9903-07-3)
- Özkan, H., Willcox, G., Graner, A., Salamini, F., Kilian, B.,** 2010, Geographic distribution and domestication of wild emmer wheat (*Triticum dicoccoides*). *Genetic Resources and Crop Evoluution*, 58:11–53.
- Panozzo, J.F. and Eagles H.A.,** 2000, Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. II. Protein. *Aust. J. Agric. Res.*, 51: 629- 636.
- Patnaik, D. And Khurana, P.,** 2003, Genetic transformation of Indian bread (*T. aestivum*) and pasta (*T. durum*) wheat by particle bombardment of mature embryo-derived calli. *BMC Plant Biology*, 3, 1-11.
- Peng, J.H., Sun, D. and Nevo, E.,** 2011, Will emmer wheat, *Triticum dicoccoides*, occupies a pivotal position in wheat domestication process. *Australian Journal of Crop Science*; 5 (9): 1127-1143.
- Persival, J.,** 1921, The wheat plant, a monograph E.P. Dutton and Co., New York
- Rajaram, S.,** 2010, Challenges in wheat research and development. *The International Dimension of the American Society of Agronomy: Past and Future*, 39-47.
- Randall, P.G., Manley, M., McGill, A.E.J. and Taylor, J.R.N.,** 1993, Relationship between the High Mr subunits of glutenin in South African wheats and end-use quality. *J. Cereal Sci.* 18, 251-258.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Reçber, A.**, 2011, İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 90s.
- Röder, M.S., Wendehake, K., Korzun, V., Bredemeijer, G., Laborie, D., Bertrand, L., Isaac, P., Rendell, S., Jackson, J., Cooke, R.J., Vosman, B. and Ganal M.W.**, 2002, Construction and analysis of a microsatellite-based database of European wheat varieties. *Theor Appl Genet* 106:67– 73
- Quisenberry K. S., Reitz L. P.**, 1974, Turkey wheat: the cornerstone of an empire. *Agricultural History*, 48:98-110.
- Sade, B., Topal, A. ve Soylu, S.**, (1999), Determination of durum wheat varieties grown under irrigated conditions in Konya. Türkiye 3. Tarla bitkileri kongresi, 15-18 Kasım 1999, 91-96, Adana
- Sencar, Ö., Gökmen, S. ve İdi, M.**, 1997, Şeker Mısırın (*Zea mays* L. Var. *Saccharata* Sturt.) Agronomik Özelliklerine Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniklerinin Etkileri, *Doğa Dergisi*, 21:65-71.
- Serfling, A., Kopahnke, D., Habekuss, A., Novakazi, F. and Ordon, F.**, 2016, *Wheat Diseases: An Overview in Achieving Sustainable Cultivation of Wheat*, © Burleigh Dodds Science Publishing Limited Cambridge UK. 33 sy.
- Sevim, İ., ve Ereku, O.**, 2020, Farklı buğday genotiplerinde kalite parametrelerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 235-243.
- Sharma, R.C.**, 1992, Analysis of phytomass yield in wheat, *Agronomy Journal*, 84(6):926-929p.
- Shewry PR.**, 2009, Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60 (6): 1537–1553.
- Soylu, S. ve Sade. Bayram.**, 2016, “Makarnalık buğdaylarda (*triticum durum* l.) bitki boyu, hasat indeksi ve bunlara etkili faktörlerin kombinasyon yeteneği ve kalıtımı.” *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 13.1 (2016).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Stone P. J. and Savin R.**, 2000, Grain Quality and Its Physiological Determinants. In: Satorre. H. Slafer. G.A. (Eds). Wheat. Ecology and Physiology of Yield Determination. Food Products Press. New York. Pp. 85- 120.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Karadut, U.**, 1997, Hatay Koşullarında Bazı Ekmeklik (*Triticum aestivum* L Em) ve Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Çeşit ve Hatlarının Saptanması, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun:1-5.
- Takeda, K. and Frey, K.J.**, 1979, Protein yield and its relationship to other traits in backcross populations from an *Avena sativa* x *A. Sterilis* cross. Crop Sci. 19, 623-628.
- Tayyar, Ş.**, 2005, “Biga koşullarında yetiştirilen farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerinin saptanması.” *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 18.3 (2005): 405-409
- Terman, G.L., Ramig, R.E., Dreier, A.F. and Olson, R.A.**, 1969, Yield-Protein relationships in wheat grains, as affected by nitrogen and water. Agron. J. 61, 755-759.
- Tonk, F. A., İştıplıler, D., ve Tosun, M.**, 2017, Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(1), 85-89.
- Tonk, F. A., İlker, E., Tatar, Ö., Reçber, A. ve Tosun, M.**, 2011, Farklı yağış miktarı ve dağılımlarının ekmeklik buğday verimi üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2), 127-132.
- Tosun, O.**, 1986, Türkiye Tarımında Bitki Islahının Önemi ve Tarımsal Üretime Katkısı. Bitki Islahı Sym. 15-17 Ekim, İzmir, 55.
- Tosun, M., Yüce, S., Erkul, A., ve Ege, H.**, 2006, Kuru ve sululu koşullarda yetiştirilen buğdayın bazı agronomik ve kalite özelliklerinin direkt seleksiyona karşı indirekt seleksiyon etkinliği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(2), 53-62.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Turgut, İ., Konak, C., Yılmaz, R., ve Arabacı, O.,** 1997, Büyük Menderes Havzası koşullarına uyumlu ve yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül) s*, 80, 83.
- TÜİK,** Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 28 Haziran 2023).
- Uddin, M. S., Billah, M., Afroz, R., Rahman, S., Jahan, N., Hossain, M. G., ... and Hossain, A.,** 2021, Evaluation of 130 Eggplant (*Solanum melongena* L.) genotypes for future breeding program based on qualitative and quantitative traits, and various genetic parameters. *Horticulturae*, 7(10), 376.
- Uluöz, M.,** 1965, Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay., No:57.
- Ünal, S.,** 1991, Hububat Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çoğaltma Yayınları, İzmir. No:29.
- Verma, S. P., Pathak, V. N. and Verma, O. P.,** 2019, Interrelationship between yield and its contributing traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(2), 3209-3215.
- Vosman, B., Cooke, R.J., Ganai, M., Peeters, R., Isaac, P. and Bredemeijer, G.,** 2001, Standardization and application of microsatellite markers for 92olecul identiWcation in tommato and wheat. *Acta Hort* 546:307–316
- Wickham, H., Chang, W. and Wickham, M.H.,** 2016, Package ‘ggplot2’. Create elegant data visualisations using the grammar of graphics. R Package Version 2016, 2, 1–189
- Xu, T., Bian, N., Wen, M., Xiao, J., Yuan, C., Cao, A., ... and Wang, H.,** 2017, Characterization of a common wheat (*Triticum aestivum* L.) high-tillering dwarf mutant. *Theoretical and applied genetics*, 130, 483-494.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Genç, İ., Kıtok, Y., ve Eren, N.,** 1997, Çukurova ve Şanlıurfa koşullarına uygun buğday çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar, 1. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* em Thell.) çeşitleri, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi 5, 2:1-16s.
- Yağdı, K.,** 1999. Bursa Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Kimi Özelliklerinin Araştırılması I. Agronomik Özellikler, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar, 15-18 Kasım, Adana, 97-102s.
- Yağdı, K.,** 2004, Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1):11-23s.
- Yılmaz, A. M. and TOMAR, O.,** 2022, “Türkiye’de Buğdayın Kendi Kendine Yeterlilik ve İthalata Bağımlılık Açısından Değerlendirilmesi.” *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 41 (2022): 449-456.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H.,** 1981, Buğdayda Ana Sap Verimi ile Bazı Karakterleri Arasındaki İlişkiler. A.Ü.Z.F Yayınları 755, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara, 443s.
- Zohary, D. and Hopf, M.,** 2000. *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley* (No. Ed. 3). Oxford university press.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca danışmanlığımı yapan, tezin yürütülmesinde ve tezin yazılmasında desteklerini esirgemeyen, her konuda bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan ve desteğini asla esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Fatma AYKUT TONK hocama teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim ve yüksek lisans çalışmalarım boyunca deneyim ve bilgilerini benden esirgemeyen, çalışma ve araştırma konularında engin bilgileri ile bana yol gösteren Dr. Öğr. Üyesi Deniz İŞTİPLİLER'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmamın ölçümlerinde yardımcı olan Zir. Müh. Berhat Çevik ve Zir. Müh. Burak Karahan'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez yazım aşamasında bilgileri ve tecrübeleri ile tezi yazmamda yardımlarını esirgemeyen ve moral motivasyon olarak sürekli yanımda olan Seda DUMAN ve İrem PEHLİVANOĞLU'na teşekkürlerimi borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi yüksek lisans eğitimim boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan ailem; babam Ahmet AYAZ, annem Bedia GÖK ve kardeşlerim Atakan AYAZ ve Hilal AYAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

08 / 09 / 2023

Bahadır AYAZ

ÖZGEÇMİŞ

Bahadır AYZ, İlkokul, ortaokul ve lise ęretimini Bursa'nın Osmangazi ilçesinde tamamladıktan sonra 2010 yılında İzmir Ege Üniversitesi Biyoloji bölümünü kazandı. 2016 yılında mezun olduktan bir süre sonra Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bitki Islahı ve Genetiği Bilim Dalında yüksek lisans ęğrenimine başladı. Halen aynı bilim dalında çalışmalarına devam etmektedir.



EKLER

- Ek 1. Bitki boyu varyans analiz tablosu
- Ek 2. Üst boğum uzunluğu varyans analiz tablosu
- Ek 3. Başaklanma gün sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 4. Fertil kardeş sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 5. Metrekarede başak sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 6. Bayrak yaprak alanı varyans analiz tablosu
- Ek 7. SPAD değeri varyans analiz tablosu
- Ek 8. Hasat indeksi varyans analiz tablosu
- Ek 9. Tek bitki verimi varyans analiz tablosu
- Ek 10. 1000 tane ağırlığı varyans analiz tablosu
- Ek 11. Başak uzunluğu varyans analiz tablosu
- Ek 12. Başakta başakçık sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 13. Başakta tane sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 14. Başakta tane ağırlığı varyans analiz tablosu
- Ek 15. Başak katman sayısı varyans analiz tablosu
- Ek 16. Başak yoğunluğu varyans analiz tablosu
- Ek 17. Başak uniformitesi varyans analiz tablosu
- Ek 18. Hektolitre varyans analiz tablosu
- Ek 19. Protein miktarı varyans analiz tablosu
- Ek 20. Nişasta miktarı varyans analiz tablosu
- Ek 21. Kül varyans analiz tablosu
- Ek 22. Nem miktarı varyans analiz tablosu
- Ek 23. Sedimentasyon varyans analiz tablosu

EKLER (devam)

Ek 24. Sertlik varyans analiz tablosu

Ek 25. Yaş gluten varyans analiz tablosu

Ek 26. Arginine varyans analiz tablosu

Ek 27. Cystine varyans analiz tablosu

Ek 28. Histidine varyans analiz tablosu

Ek 29. Isoleucine varyans analiz tablosu

Ek 30. Leucine varyans analiz tablosu

Ek 31. Lysine varyans analiz tablosu

Ek 32. Methionine varyans analiz tablosu

Ek 33. Phenylalanine varyans analiz tablosu

Ek 34. Threonine varyans analiz tablosu

Ek 35. Tryptophan varyans analiz tablosu

Ek 36. Valine varyans analiz tablosu

Ek 37. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin verim özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Ek 38. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin başak özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Ek 39. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin kalite özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Ek 40. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin amino asitlerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

EKLER

Ek 1. Bitki boyu varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	47	7039.43	149.78	9.703	0.001**
Kontrol	3	531.74	177.25	11.482	0.002**
Genotip	43	3528.44	82.06	5.316	0.006**
Kontrolle Karşı Genotip	1	2979.25	2979.25	192.997	0.000**
Blok	3	110.66	36.89	2.389	0.136
Hata	9	138.93	15.44		

* P <= 0.05; ** P <= 0.01

Ek 2. Üst boğum uzunluğu varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	1747.30	34.26	14.345	0.000**
Kontrol	3	237.73	79.24	33.179	0.000**
Genotip	47	1477.99	31.45	13.166	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	31.58	31.58	13.223	0.005**
Blok	3	18.38	6.13	2.565	0.120
Hata	9	21.50	2.39		

Ek 3. Başaklanma gün sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	4648.11	91.14	11.075	0.000**
Kontrol	3	119.19	39.73	4.828	0.029**
Genotip	47	2842.67	60.48	7.350	0.002**
Kontrolle Karşı Genotip	1	1686.26	1686.26	204.912	0.000**
Blok	3	7.19	2.40	0.291	0.831
Hata	9	74.06	8.23		

Ek 4. Fertil kardeş sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	48	104.84	2.18	1.182	0.422
Kontrol	3	7.61	2.54	1.373	0.312
Genotip	44	90.97	2.07	1.119	0.462
Kontrolle Karşı Genotip	1	6.25	6.25	3.384	0.099
Blok	3	10.76	3.59	1.940	0.194
Hata	9	16.64	1.85		

Ek 5. Metrekarede başak sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	40	649217.92	16230.45	1.164	0.432
Kontrol	3	8550.00	2850.00	0.204	0.891
Genotip	36	625129.73	17364.71	1.245	0.384
Kontrolle Karşı Genotip	1	15538.19	15538.19	1.114	0.319
Blok	3	68950.00	22983.33	1.648	0.247
Hata	9	125500.00	13944.44		

Ek 6. Bayrak yaprak alanı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	49	2629.96	53.67	10.577	0.000**
Kontrol	3	254.42	84.81	16.712	0.001**
Genotip	45	1460.64	32.46	6.396	0.003**
Kontrolle Karşı Genotip	1	914.90	914.90	180.293	0.000**
Blok	3	38.65	12.88	2.539	0.122
Hata	9	45.67	5.07		

Ek 7. SPAD değeri varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	47	501.30	10.67	3.778	0.019*
Kontrol	3	106.36	35.45	12.559	0.001**
Genotip	43	392.95	9.14	3.237	0.021*
Kontrolle Karşı Genotip	1	1.99	1.99	0.706	0.423
Blok	3	58.91	19.64	6.956	0.010*
Hata	9	25.41	2.82		

Ek 8. Hasat indeksi varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	3540.56	69.42	6.705	0.002
Kontrol	3	95.42	31.81	3.072	0.083
Genotip	47	2104.75	44.78	4.325	0.012*
Kontrolle Karşı Genotip	1	1340.38	1340.38	129.460	0.000**
Blok	3	28.49	9.50	0.917	0.471
Hata	9	93.18	10.35		

Ek 9. Tek bitki verimi varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	48	162.30	3.38	3.629	0.022*
Kontrol	3	2.25	0.75	0.805	0.522
Genotip	44	107.94	2.45	2.633	0.061
Kontrolle Karşı Genotip	1	52.12	52.12	55.931	0.000**
Blok	3	10.37	3.46	3.710	0.055
Hata	9	8.39	0.93		

Ek 10. 1000 tane ağırlığı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	52	2511.79	48.30	19.416	0.000**
Kontrol	3	14.02	4.67	1.878	0.204
Genotip	48	1643.37	34.24	13.762	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	854.40	854.40	343.429	0.000**
Blok	3	3.70	1.23	0.496	0.694
Hata	9	22.39	2.49		

Ek 11. Başak uzunluğu varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	108.93	2.14	9.561	0.001**
Kontrol	3	10.47	3.49	15.625	0.001**
Genotip	47	92.89	1.98	8.847	0.001**
Kontrolle Karşı Genotip	1	5.57	5.57	24.929	0.001**
Blok	3	1.14	1.14	5.083	0.025*
Hata	9	2.01	0.22		

Ek 12. Başakta başakçık sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	50	181.00	3.62	5.828	0.004**
Kontrol	3	19.18	6.39	10.293	0.003**
Genotip	46	158.20	3.44	5.537	0.005**
Kontrolle Karşı Genotip	1	3.62	3.62	5.836	0.039*
Blok	3	1.87	0.62	1.004	0.436
Hata	9	5.59	0.62		

Ek 13. Başakta tane sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	46	8748.85	190.19	6.013	0.004**
Kontrol	3	182.71	60.90	1.925	0.196 ^{ns}
Genotip	42	4974.61	118.44	3.745	0.020*
Kontrolle Karşı Genotip	1	3591.53	3591.53	113.546	0.000**
Blok	3	394.34	131.45	4.156	0.042*
Hata	9	284.68	31.63		

Ek 14. Başakta tane ağırlığı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	45	45	14.25	4.852	0.008**
Kontrol	3	3	0.87	4.465	0.035*
Genotip	41	41	6.33	2.366	0.085 ^{ns}
Kontrolle Karşı Genotip	1	1	7.04	107.926	0.000**
Blok	3	3	0.76	3.885	0.049*
Hata	9	9	0.59		

Ek 15. Başak katman sayısı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	35.92	0.70	2.286	0.092 ^{ns}
Kontrol	3	0.21	0.07	0.226	0.876 ^{ns}
Genotip	47	26.74	0.57	1.847	0.163 ^{ns}
Kontrolle Karşı Genotip	1	8.97	8.97	29.113	0.000**
Blok	3	0.91	0.30	0.985	0.442 ^{ns}
Hata	9	2.77	0.31		

Ek 16. Başak yoğunluğu varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	4388.16	86.04	1.864	0.159
Kontrol	3	127.82	42.61	0.923	0.468
Genotip	47	3798.44	80.82	1.751	0.186
Kontrolle Karşı Genotip	1	461.90	461.90	10.006	0.011 *
Blok	3	196.97	65.66	1.422	0.299
Hata	9	415.46	46.16		

Ek 17. Başak uniformitesi varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	48	0.18	0.00	1.967	0.139
Kontrol	3	0.00	0.00	0.251	0.859
Genotip	44	0.11	0.00	1.301	0.354
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.07	0.07	36.383	0.000**
Blok	3	0.01	0.00	1.855	0.208
Hata	9	0.02	0.00		

Ek 18. Hektolitire varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	40	39791.64	994.79	19.831	0.000**
Kontrol	3	383.09	127.70	2.546	0.121
Genotip	36	11547.22	320.76	6.394	0.003**
Kontrolle Karşı Genotip	1	27861.32	27861.32	555.420	0.000**
Blok	3	15031.32	5010.44	99.884	0.000**
Hata	9	451.46	50.16		

Ek 19. Protein miktarı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	116.23	2.28	142.046	0.000**
Kontrol	3	7.18	2.39	149.180	0.000**
Genotip	47	79.99	1.70	106.072	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	29.06	29.06	1811.404	0.000**
Blok	3	0.01	0.00	0.159	0.921
Hata	9	0.14	0.02		

Ek 20. Nişasta miktarı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	47	1001.41	21.31	51.965	0.000**
Kontrol	3	17.17	5.72	13.958	0.001**
Genotip	43	636.56	14.80	36.105	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	347.67	347.67	847.950	0.000**
Blok	3	6.46	2.15	5.248	0.023*
Hata	9	3.69	0.41		

Ek 21. Kül varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	50	1.75	0.04	48.327	0.000**
Kontrol	3	0.07	0.02	34.448	0.000**
Genotip	46	1.23	0.03	36.803	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.45	0.45	620.087	0.000**
Blok	3	0.01	0.00	3.828	0.051 ^{ns}
Hata	9	0.01	0.00		

Ek 22. Nem miktarı varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	46	2.10	0.05	9.255	0.001**
Kontrol	3	0.36	0.12	24.444	0.000**
Genotip	42	1.72	0.04	8.317	0.001**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.02	0.02	3.108	0.112 ^{ns}
Blok	3	0.02	0.01	1.055	0.415 ^{ns}
Hata	9	0.04	0.00		

Ek 23. Sedimentasyon varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	6417.55	125.83	75.864	0.000**
Kontrol	3	56.94	18.98	11.443	0.002**
Genotip	47	4244.70	90.31	54.449	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	2115.90	2115.90	1275.654	0.000**
Blok	3	129.08	43.03	25.940	0.000**
Hata	9	14.93	1.66		

Ek 24. Sertlik varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	50	1302.69	26.05	39.719	0.000**
Kontrol	3	34.71	11.57	17.636	0.000**
Genotip	46	1159.16	25.20	38.416	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	108.83	108.83	165.908	0.000**
Blok	3	2.29	0.76	1.162	0.377 ^{ns}
Hata	9	5.90	0.66		

Ek 25. Yaş gluten varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	685.52	13.44	130.605	0.000**
Kontrol	3	48.07	16.02	155.688	0.000**
Genotip	47	403.98	8.60	83.517	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	233.47	233.47	2268.474	0.000**
Blok	3	0.95	0.32	3.064	0.084 ^{ns}
Hata	9	0.93	0.10		

Ek 26. Arginine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	47	0.15	0.00	20.002	0.000**
Kontrol	3	0.01	0.00	12.947	0.001**
Genotip	43	0.12	0.00	18.345	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.02	0.02	112.427	0.000**
Blok	3	0.01	0.00	18.067	0.000**
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 27. Cystine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	40	0.01	0.00	10.003	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	7.080	0.010**
Genotip	36	0.00	0.00	7.844	0.001**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.00	0.00	96.494	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	7.080	0.010**
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 28. Histidine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	0.04	0.00	21.535	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	9.462	0.004**
Genotip	47	0.04	0.00	22.761	0.000**
Kontrole Karşı Genotip	1	0.00	0.00	0.130	0.727 ^{ns}
Blok	3	0.00	0.00	0.231	0.873 ^{ns}
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 29. Isoleucine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	48	0.03	0.00	27.833	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	21.364	0.000**
Genotip	44	0.02	0.00	21.254	0.000**
Kontrole Karşı Genotip	1	0.01	0.01	336.739	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	1.000	0.436 ^{ns}
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 30. Leucine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	44	0.07	0.00	37.245	0.000**
Kontrol	3	0.01	0.00	50.723	0.000**
Genotip	40	0.05	0.00	26.709	0.000**
Kontrole Karşı Genotip	1	0.02	0.02	418.267	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	0.877	0.488 ^{ns}
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 31. Lysine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	43	0.03	0.00	21.562	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	8.500	0.005**
Genotip	39	0.02	0.00	13.106	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.01	0.01	390.536	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	40.500	0.000**
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 32. Methionine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	0.01	0.00	7.881	0.001**
Kontrol	3	0.00	0.00	1.667	0.243 ^{ns}
Genotip	47	0.01	0.00	7.700	0.001**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.00	0.00	35.021	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	3.000	0.088 ^{ns}
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 33. Phenylalanine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	50	0.05	0.00	25.104	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	20.789	0.000**
Genotip	46	0.04	0.00	19.879	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.01	0.01	278.421	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	0.158	0.922 ^{ns}
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 34. Threonine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	48	0.02	0.00	9.794	0.001**
Kontrol	3	0.00	0.00	12.375	0.002**
Genotip	44	0.02	0.00	8.898	0.001**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.00	0.00	41.496	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	9.375	0.004**
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 35. Tryptophan varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	49	0.00	0.00	7.343	0.002**
Kontrol	3	0.00	0.00	3.000	0.088 ^{ns}
Genotip	45	0.00	0.00	5.664	0.004**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.00	0.00	95.937	0.000**
Blok	3	0.00	0.00	9.000	0.005**
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 36. Valine varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob> F
Genotip + Kontrol	51	0.07	0.00	32.409	0.000**
Kontrol	3	0.00	0.00	28.789	0.000**
Genotip	47	0.06	0.00	33.289	0.000**
Kontrolle Karşı Genotip	1	0.00	0.00	1.895	0.202 ^{ns}
Blok	3	0.00	0.00	6.895	0.010*
Hata	9	0.00	0.00		

Ek 37. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin verim özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Genotip	Bitki Boyu	Üst Boğum Uzunluğu	Başaklanma Gün Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Metrekarede Başak Sayısı	Bayrak Yaprak Alanı	SPAD değeri	Hasat İndeksi	Tek Bitki Verimi	1000 Tane Ağırlığı
1	106.5	29.2	166	7	580	13.25	39.49	10.6	1.64	31
2	103.5	29.4	163	5.5	440	20.19	37.16	30.7	3.88	34.25
3	84.2	22.7	168	5	310	17.56	46.85	28	2.75	29.5
4	103	29.2	163	5.6	550	15.14	43.64	30.8	4.12	35
5	113.4	28.3	166	6.8	530	17.46	43.16	27.2	4.64	33.25
6	108.3	31	159	6.8	590	14.67	42.23	29.4	5.15	36
7	114.7	43.4	151	7.5	880	24.55	42.5	29.9	7.27	42.5
8	84.5	23.3	163	4.9	440	14.9	47.65	31.8	5.55	33
9	91.9	27.8	158	4.3	490	15.65	42.74	25.3	2.98	34
10	99.9	34	153	6.2	440	32.15	32.05	31.8	6.71	32.25
11	85.4	22.1	159	4	320	17.94	34.52	35.1	5.14	43.5
12	95	32.5	159	11	210	20.8	42.5	36.8	15.75	47
13	94.8	32.2	152	10.2	680	32.28	41.98	34.5	14.3	41.5
14	99.8	33.7	153	5.1	550	27.16	37.77	40	7.1	42
15	116.1	41.3	156	5.9	570	26.94	34.8	26.9	5.25	38
16	97.8	34.8	156	4.8	540	20.06	44.37	36.6	6.05	38.75
17	95.9	30.8	156	4.6	440	14.61	39.2	34.4	4.96	41.75
18	114.3	36.5	159	7.6	630	14.54	39.15	22.6	4.96	34.5
19	110.4	30.9	170	5.4	760	16.22	44.35	22.2	3.29	29
20	114.7	33.6	163	4.8	540	15.4	41.17	23.7	2.83	29.5
21	102.2	27.7	173	4.7	420	15.96	40.56	23.1	2.25	23.75
22	83.2	29.6	147	4.8	660	22.81	40.34	37.7	5.94	41.75
23	94.2	34	163	5.3	570	13.03	38.58	27.3	3.00	31.75
24	106.6	34	163	6.6	850	15.32	37.77	22.9	4.15	36
25	94.7	30	173	9.6	630	10.28	38.71	24.5	5.23	29.75
26	98.6	36.2	153	5.1	430	36.46	33.76	30.4	5.11	30.75
27	99.2	36.3	153	7.4	450	22.26	39.24	28.2	6.43	35.25
28	109.8	38.8	168	8.6	790	12.41	38.75	20.9	3.77	30.75
29	101.1	27.8	175	6.1	540	14.63	37.26	18.4	2.41	18.5
30	116.2	31.1	166	7.6	770	14.26	40.63	20.9	3.18	33.25
31	108.6	30.7	170	6.6	1040	14.67	42.21	18.2	2.48	28.75
32	95.1	24.2	170	6.7	560	10.28	37.97	20.3	2.33	25.75
33	100.4	27.2	170	6.7	1000	12.68	40.44	20.9	2.15	25
34	94.5	28.5	175	5.2	610	12.37	37.14	14.5	2.22	25.5
35	106.8	34.1	166	7.5	650	13.65	40.66	25	4.27	32
37	84.4	29.2	173	5.6	260	12.65	40.62	22.7	2.44	26.75
39	95.6	37.9	168	6.6	510	9.25	41.68	23.1	3.21	39.25
41	100	41.1	170	5.7	660	14.92	46	29.8	4.47	36.75
42	97	39.5	170	6.8	260	15.77	44.35	28.3	4.82	38.5
43	102.8	41.8	168	8	620	13.73	40.48	23.5	4.06	27.75
44	95	35.3	170	7.3	320	7.71	44.5	13.3	1.95	31
45	107.2	45.17	168	9.3	230	13.63	44.95	13.1	2.53	30.5
46	103	44.7	168	6.7	600	26.11	46.26	24	6.86	37

47	102.2	36	168	12.5	780	12.36	48.88	21.2	5.65	34.5
49	80.9	26.9	180	3.1	220	8.48	42.62	16.8	0.83	35
50	90.3	30.3	175	9	490	9.61	45	26.1	4.48	35
51	90.2	35.8	175	7.3	480	14.29	45.3	23.6	3.75	33.25
52	87.8	29.2	173	5.4	270	8.89	42.48	22.7	1.82	29.5
Cum. 75	91.9	35.3	151	4.4	470	30.05	37.88	33.3	5.64	44
Ziyabey	81.3	30.6	151	5.8	415	22.33	40.73	38.2	6.65	38.25
Sagittario	76.4	25.1	157	5.6	510	20.36	45.54	34.3	6.31	41.75
Kayra	86.3	33.4	152	6.3	530	28.09	39.8	39	6.92	42.75

Ek 38. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin başak özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Genotip	Başak Uzunluğu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başak Tane Ağırlığı	Başak Katman Sayısı	Başak Yoğunluğu	Başak Uniformitesi
1	8.4	16.3	24.7	0.58	3.52	29.6	0.28
2	9.1	14.9	29.2	0.89	3.79	34.5	0.26
3	8.4	16.3	30.8	0.75	2.23	18.7	0.44
4	8.5	18.1	34.4	1.02	3.92	33.3	0.26
5	8.1	20.1	37.5	0.99	4.88	39.5	0.21
6	8.2	16.4	31	0.96	3.77	30.9	0.26
7	11.1	18	38.2	1.51	3.35	37.2	0.3
8	11.9	22.8	49.1	1.57	2.4	28.6	0.42
9	8.8	18.7	29.2	0.96	2.69	23.7	0.37
10	11.6	20.3	58.8	1.65	3.65	42.3	0.27
11	9.7	17.1	37.2	1.41	1.98	19.2	0.51
12	11.2	18	31.5	1.6	2.7	30.2	0.37
13	13.2	19.8	58	2.24	3.59	47.4	0.28
14	11.2	19	52	1.89	3.06	34.3	0.33
15	10.5	16.5	36	1.08	4.58	48.1	0.22
16	12.1	17.8	49.6	1.53	3.4	41.1	0.29
17	9.4	16.9	36.7	1.48	2.67	25.1	0.37
18	10	18.7	28.6	0.74	4.61	46.1	0.22
19	10.5	19.6	30.4	0.79	4.45	46.7	0.22
20	10.2	18.6	29.5	0.79	3.56	36.3	0.28
21	10.6	20.9	34.4	0.71	3.73	39.5	0.27
22	9.9	17.7	37	1.45	2.49	24.7	0.4
23	8.4	15.2	22.1	0.78	3.76	31.6	0.27
24	8.6	16.2	26.3	0.8	3.98	34.2	0.25
25	8.2	15.5	19.5	0.51	4.52	37.1	0.22
26	11.8	20.8	61.8	1.57	3.58	42.3	0.28
27	10.4	19.4	47.6	1.43	3.13	32.6	0.32
28	9.1	16.8	24.7	0.76	4.25	38.7	0.24
29	8.5	19.9	29.2	0.46	3.69	31.4	0.27
30	8.6	17.1	20.8	0.63	4.09	35.2	0.24
31	7.6	14.6	21.4	0.51	4.3	32.7	0.23
32	7.1	14.8	20.1	0.42	3.75	26.6	0.27

33	8.1	15	18.3	0.37	4.26	34.5	0.23
34	7.6	16.2	19	0.31	3.49	26.5	0.29
35	9.3	18.5	25.5	0.76	4.39	40.8	0.22
37	8.9	17	23	0.5	3.63	32.3	0.28
39	10.2	17.1	21.4	0.7	3.6	36.7	0.28
41	10.9	18.7	35.7	1.12	4.97	54.2	0.2
42	10.2	18.2	30	0.87	4.68	47.7	0.21
43	11.2	19.8	33.6	0.94	4.73	53	0.21
44	9.6	15.2	16.5	0.5	3.42	32.8	0.29
45	11.8	18.8	24.8	0.58	5	59	0.2
46	8.6	21.7	41.3	1.53	4.87	41.9	0.2
47	11.6	19.3	29.5	0.91	4.62	53.6	0.21
49	8.8	14.9	16.3	0.47	4.08	35.9	0.24
50	9.2	15.9	21.1	0.62	3.07	28.2	0.33
51	9.9	17.2	26.6	0.82	4.3	42.9	0.23
52	9.4	16	20.4	0.56	3.94	37	0.25
Cum. 75	11.1	16.9	50.5	1.92	3.09	34.3	0.32
Ziyabey	10.1	17.8	51.1	1.65	2.87	28.9	0.35
Sagittario	9.2	20	46.1	1.46	2.92	26.8	0.35
Kayra	11.1	18.1	55.6	2.06	2.76	31.4	0.4

Ek 39. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin kalite özelliklerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Genotip	Yaş Gluten	Sertlik	Protein Miktarı	Nişasta Miktarı	Kül	Nem	Hektolitire	Sedimentasyon
1	23.58	64.99	11.54	72.739	2.19	9.68	904.3	27.75
2	23.73	68.79	11.47	66.6581	1.97	9.89	914.23	25.18
3	24.79	71.64	11.65	73.0104	2.04	9.47	888.13	38.14
4	23.03	66.42	11.33	68.9767	2.07	9.82	933.57	21.42
5	26.93	66.32	12.92	68.7761	2.24	9.82	936.98	27.41
6	23.25	65.2	11.51	67.5833	2.1	9.87	935	24.27
7	23.95	68.39	11.63	64.4378	2.05	9.99	960.31	25.03
8	25.47	67.57	12.13	71.7293	2.24	10.06	925.82	24.35
9	26.91	68.64	12.69	67.3237	2.26	9.84	929.31	28.13
10	19.94	71.96	9.67	71.7908	2.14	9.83	873.95	16.67
11	21.88	75.01	10.62	65.5711	1.99	10.03	957.93	21.36
12	25.4	58.94	12.81	73.1428	2.07	9.33	892.36	33.45
13	23.41	68.81	11.02	66.1106	2.2	9.96	938.32	17.26
14	21.43	61.81	10.87	67.6476	2.07	9.87	922.11	21.82
15	23.98	72.05	11.31	66.9473	2.05	9.84	938.43	26.4
16	24.51	65.85	11.98	66.613	1.95	9.98	936.66	30.39
17	18.92	62.16	10.16	67.0521	1.72	9.58	914.48	26.03
18	26.95	70.57	12.92	69.0064	1.99	9.86	937.73	33.02
19	28.47	71.06	13.57	71.7683	2.16	9.71	934.42	35.1
20	26.64	76.51	12.43	70.9551	2.05	9.85	904.36	32.82
21	30.06	69.11	14.4	74.1634	2.09	9.45	919.37	46.68

22	20.37	67.76	10.23	63.3872	1.99	10.05	935.54	20.99
23	21.91	59.57	11.08	74.2288	2.16	9.09	894.02	30.29
24	23.37	68.98	11.28	69.5393	2.07	9.9	927.43	25.3
25	27.56	59.01	13.49	72.0082	2.4	9.61	890.91	28.03
26	22.04	72.25	10.46	70.3254	2.13	9.91	912.44	19.6
27	20	60.3	10.23	68.1468	2.02	9.72	911.88	21.47
28	22.84	59.38	11.63	70.869	2.11	9.8	894.28	25.5
29	30.22	73.14	14.32	76.41	2.21	9.19	919.01	44.87
30	27.86	74.49	12.95	73.0896	2.05	9.7	923.66	36.06
31	27.92	56.19	13.95	72.9403	2.16	9.62	901.79	31.91
32	28.31	59.15	13.81	77.6246	2.38	9.33	881.16	36.28
33	29.3	57.57	14.64	72.7912	2.36	9.47	921.14	34.26
34	32.48	67.93	15.3	75.341	2.38	9.49	872.1	44.54
35	24.45	69.64	11.83	68.5979	2.01	9.69	929.79	27.34
37	24.28	63.93	11.73	82.4529	2.12	9.09	818.36	46.8
39	26.55	72.58	12.79	75.8779	2.03	9.26	919.43	42.39
41	27.33	64.94	13.12	70.7907	2.17	9.87	934.79	33.86
42	23.87	66.64	11.71	75.1052	2.07	9.58	879.03	36.29
43	27.04	69.49	12.86	72.0893	2.21	9.5	929.01	35.4
44	23.42	68.48	12.18	86.5971	1.37	9.64	676.04	50.88
45	27.51	67.33	13.03	78.4285	2.39	9.36	875.2	40
46	25.01	81.24	11.44	78.8579	1.81	9.02	877.88	45.4
47	28.22	60.81	13.6	76.1521	2.51	9.87	890.62	29.12
49	27.48	68.96	14.04	83.2635	1.74	9.86	718	53.68
50	27.44	61.8	13.29	75.2369	2.27	9.73	880.63	33.56
51	25.8	62.36	12.79	73.5756	2.14	9.43	911.52	36.16
52	25.06	65.02	12.85	84.0583	1.89	9.61	676.77	54.98
Cum. 75	19.77	66.69	10.04	67.5501	1.89	9.85	906.82	22.6
Ziyabey	19.01	62.89	9.96	66.5426	1.89	9.59	906.19	22.24
Sagittario	23.82	65.57	11.59	67.4739	2.04	9.88	923.65	26.37
Kayra	22.16	61.58	11.32	65.834	2.01	9.57	918.12	24.06

Ek 40. Tez çalışmasında kullanılan genotip ve kontrollerin amino asitlerinin düzeltilmemiş ortalama değerleri.

Genotip	Histidin	Arjinin	Treonin	Sistein	Valin	Metiyonin	Lizin	İzolösin	Lösin	Fenilalanin	Triptofan
1	0.19	0.35	0.28	0.22	0.45	0.21	0.13	0.44	0.92	0.58	0.14
2	0.18	0.36	0.29	0.22	0.45	0.21	0.14	0.43	0.91	0.56	0.14
3	0.15	0.24	0.26	0.16	0.4	0.2	0.1	0.46	0.96	0.59	0.14
4	0.21	0.45	0.31	0.24	0.49	0.22	0.2	0.44	0.92	0.57	0.15
5	0.22	0.44	0.32	0.24	0.5	0.22	0.18	0.46	0.96	0.59	0.14
6	0.21	0.44	0.31	0.24	0.49	0.21	0.18	0.44	0.91	0.57	0.15
7	0.22	0.45	0.32	0.25	0.5	0.22	0.18	0.44	0.92	0.57	0.14
8	0.23	0.5	0.34	0.25	0.52	0.22	0.22	0.46	0.94	0.58	0.16
9	0.22	0.46	0.32	0.24	0.5	0.22	0.19	0.45	0.95	0.59	0.15
10	0.21	0.46	0.32	0.23	0.49	0.22	0.22	0.43	0.89	0.55	0.16
11	0.2	0.41	0.3	0.23	0.48	0.21	0.16	0.42	0.89	0.55	0.14
12	0.23	0.46	0.31	0.25	0.5	0.22	0.18	0.45	0.94	0.59	0.14
13	0.2	0.42	0.31	0.24	0.48	0.21	0.17	0.43	0.9	0.55	0.15

14	0.2	0.41	0.29	0.23	0.46	0.21	0.17	0.42	0.88	0.55	0.14
15	0.2	0.41	0.3	0.23	0.47	0.21	0.17	0.43	0.91	0.57	0.15
16	0.22	0.46	0.31	0.24	0.5	0.22	0.2	0.44	0.92	0.57	0.15
17	0.19	0.37	0.27	0.22	0.44	0.21	0.16	0.41	0.87	0.54	0.14
18	0.21	0.42	0.3	0.24	0.49	0.22	0.17	0.45	0.94	0.6	0.14
19	0.24	0.5	0.34	0.25	0.53	0.23	0.22	0.47	0.98	0.61	0.15
20	0.22	0.46	0.32	0.24	0.5	0.23	0.21	0.45	0.95	0.6	0.15
21	0.24	0.47	0.33	0.24	0.52	0.23	0.2	0.49	1.02	0.64	0.15
22	0.19	0.38	0.28	0.23	0.45	0.21	0.15	0.42	0.87	0.54	0.14
23	0.2	0.37	0.28	0.22	0.45	0.21	0.14	0.44	0.91	0.56	0.14
24	0.2	0.43	0.31	0.23	0.49	0.21	0.18	0.44	0.92	0.57	0.15
25	0.26	0.52	0.33	0.27	0.53	0.23	0.21	0.47	0.97	0.6	0.15
26	0.19	0.4	0.3	0.23	0.47	0.21	0.17	0.43	0.9	0.56	0.15
27	0.22	0.44	0.3	0.24	0.48	0.21	0.19	0.42	0.88	0.55	0.15
28	0.23	0.48	0.32	0.25	0.5	0.22	0.21	0.44	0.91	0.56	0.15
29	0.23	0.45	0.32	0.24	0.51	0.23	0.19	0.49	1.02	0.64	0.15
30	0.22	0.47	0.32	0.24	0.51	0.23	0.21	0.46	0.96	0.6	0.15
31	0.26	0.53	0.33	0.27	0.53	0.23	0.22	0.47	0.98	0.62	0.15
32	0.26	0.51	0.33	0.26	0.53	0.23	0.2	0.48	0.99	0.62	0.15
33	0.26	0.54	0.34	0.27	0.54	0.23	0.21	0.49	1.02	0.64	0.14
34	0.29	0.65	0.38	0.28	0.59	0.25	0.31	0.5	1.03	0.64	0.17
35	0.22	0.46	0.31	0.24	0.49	0.22	0.2	0.45	0.93	0.58	0.15
37	0.17	0.28	0.28	0.18	0.42	0.21	0.1	0.49	0.98	0.6	0.13
39	0.19	0.34	0.29	0.21	0.46	0.22	0.12	0.46	0.96	0.6	0.13
41	0.25	0.51	0.33	0.26	0.53	0.23	0.21	0.46	0.96	0.6	0.15
42	0.22	0.43	0.3	0.24	0.48	0.22	0.18	0.44	0.92	0.58	0.15
43	0.22	0.45	0.32	0.24	0.5	0.22	0.18	0.46	0.97	0.6	0.15
44	0.2	0.55	0.48	0.13	0.52	0.28	0.36	0.66	1.21	0.63	0.16
45	0.24	0.46	0.31	0.24	0.51	0.23	0.19	0.48	0.99	0.62	0.15
46	0.18	0.35	0.29	0.19	0.45	0.22	0.17	0.46	0.96	0.6	0.15
47	0.27	0.55	0.34	0.28	0.55	0.23	0.23	0.47	0.98	0.61	0.16
49	0.21	0.45	0.41	0.17	0.52	0.26	0.23	0.61	1.18	0.67	0.14
50	0.24	0.48	0.32	0.26	0.52	0.23	0.19	0.47	0.97	0.61	0.15
51	0.24	0.47	0.31	0.25	0.5	0.22	0.19	0.46	0.96	0.6	0.15
52	0.16	0.31	0.34	0.13	0.42	0.23	0.16	0.56	1.09	0.61	0.14
Cum. 75	0.21	0.42	0.29	0.24	0.47	0.21	0.19	0.42	0.87	0.55	0.15
Ziyabey	0.21	0.44	0.3	0.24	0.47	0.22	0.2	0.42	0.87	0.54	0.15
Sagittario	0.22	0.46	0.32	0.25	0.5	0.22	0.2	0.44	0.92	0.57	0.15
Kayra	0.22	0.47	0.32	0.24	0.49	0.22	0.2	0.44	0.92	0.57	0.15