

**DOUBLED HAPLOİD EKMEKLİK BUĞDAY  
HATLARININ MORFOLOJİK, VERİM VE  
KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Nur DIRAMA**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. İsmet BAŞER**

**2016**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DOUBLED HAPLOİD EKMEKLİK BUĞDAY HATLARININ  
MORFOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Nur DIRAMA**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. İsmet BAŞER**

**TEKİRDAĞ-2016**

**Her hakkı saklıdır.**

Prof. Dr. İsmet BAŞER danışmanlığında, Nur DIRAMA tarafından hazırlanan “Doubled Haploid Ekmeklik Buğday Hatlarının Morfolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. İsmet BAŞER

*İmza :*

Üye : Prof. Dr. Aydın ÜNAY

*İmza :*

Üye : Doç. Dr. Oğuz BİLGİN

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU  
**Enstitü Müdürü**

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DOUBLED HAPLOİD EKMEKLİK BUĞDAY HATLARININ MORFOLOJİK, VERİM VE  
KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Nur DIRAMA**

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmet BAŞER

Çalışmada farklı dönemlerde ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitleri ve Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarafından kombinasyon ıslahı ile elde edilen F<sub>2</sub> döllerinden anter kültürü ile geliştirilen double haploid hatlar ve bölgede yetiştirilen çeşitler materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada fiziksel özellikler olarak; bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki dane sayısı, başak dane ağırlığı, başak ağırlığı, dane verimi ve başaklanma gün sayısı incelenmiş ve bunların hepsi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırılan özellikler bakımından kalite analizlerinde ise nem, süne zararı, embriyo kararması, protein oranı, gluten ve gluten indeks, sedimantasyon ve bekletilmiş sedimantasyon incelenmiş ve bu özelliklerin tamamı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmada gerek kalite gerekse fiziksel özellikler bakımından istenilen değerler veren double haploid melez Flamura85/Golia hattı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Double haploid, gluten, sedimantasyon, dane verimi.

**2016, 70 sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **EVALUATION OF MORPHOLOGICAL, YIELD AND QUALITY CHARACTERS OF BREAD WHEAT DOUBLE HAPLOID GENOTYPES**

**Nur DIRAMA**

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. İsmet BAŞER

In the study different periods have been breeding bread wheat varieties and Namık Kemal University established using the Faculty of Agronomy Department developed by anther culture of the resulting F2 progeny with a combination of breeding by double haploid as materials and their physical and quality characteristics of the double haploid lines derived from hybrids were examined. In the study the physical properties; plant height, spike length, grain piece in spike, spike grain weight, spike weight, grain yield and heading examined the number of days and all of them were statistically significant as well. In terms of quality of analysis investigated the characteristics of moisture, stink bug damage, embryo darkening, protein content, gluten and gluten index, sedimentation and suspended sedimentation was examined and found to be statistically significant all of these characters. In this study, desired values of the terms of quality and psysical properties that are resulted; hybrid double haploid line Flamura85/Golia was determined.

**Keywords:** Double haploid, gluten, sedimentation, grain yield.

**2016, pages 70**

## TEŞEKKÜR

Bu tezin yazım aşamasında bilgi birikimleri ve sonsuz anlayışıyla bana en büyük desteği sağlayan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. İsmet BAŞER' e, yüksek lisans öğrenimim boyunca gösterdikleri ilgi ve yardımlarından dolayı sayın Prof. Dr. Temel GENÇTAN, sayın Prof. Dr. Zahit Kayıhan KORKUT ve sayın Doç. Dr. Oğuz BİLGİN' e içten teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatım boyunca en büyük desteği gösteren annem Mihriye MEMİŞ' e, tüm fedakarlıkları ve teşviklerinden dolayı kardeşlerim Pınar ÇORBACIOĞLU ve Bahar ÇORBACIOĞLU' ya, tezimin yazım aşamasında teknik ve manevi desteklerinden dolayı sevgili eşim Ziraat Mühendisi Ahmet DIRAMA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nur DIRAMA

Tekirdağ, Ağustos 2016

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	v
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	5
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	14
3.1. Materyal.....	14
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Ekim ve Bakım.....	18
3.2.2. Gözlem ve Ölçümler.....	18
3.2.2.1. Fiziksel Özellikler.....	18
3.2.2.2. Kalite Analizleri.....	19
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</b> .....	21
4.1. Fiziksel Analizler.....	21
4.1.1. Bitki Boyu.....	21
4.1.2. Başak Uzunluğu.....	24
4.1.3. Başaktaki Dane Sayısı.....	26
4.1.4. Başak Dane Ağırlığı.....	29
4.1.5. Başak Ağırlığı.....	31
4.1.6. Dane Verimi.....	33
4.1.7. Başaklanma Gün Sayısı.....	36
4.2. Kalite Analizleri.....	38
4.2.1. Nem Oranı.....	38
4.2.2. Protein Oranı.....	41
4.2.3. Süne Emgi Oranı.....	44
4.2.4. Gluten Değeri.....	46
4.2.5. Gluten İndeksi Değeri.....	48
4.2.6. Sedimantasyon Değeri.....	51
4.2.7. Beklemeli Sedimantasyon Değeri.....	54
4.2.8. Embriyo Kararması.....	56
<b>5. SONUÇ</b> .....	59
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	63
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	70

## ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday çeşit ve hatları.....	17
Çizelge 4.1. Ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyu değerlerine ait varyans analizi..	22
Çizelge 4.2. Genotiplerin bitki boyuna ilişkin önemlilik grupları.....	23
Çizelge 4.3. Ekmeklik buğday genotiplerinde başak uzunluğu değerlerinde varyans analizi.....	24
Çizelge 4.4. Genotiplerin başak uzunluğuna ilişkin önemlilik grupları.....	25
Çizelge 4.5. Ekmeklik buğday genotiplerinde başaktaki dane sayısı değerlerine ait varyans analizi.....	27
Çizelge 4.6. Genotiplerin başaktaki dane sayısına ilişkin önemlilik grupları.....	27
Çizelge 4.7. Ekmeklik buğday genotiplerinde başak dane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi.....	29
Çizelge 4.8. Genotiplerin başak dane ağırlığına ilişkin önemlilik grupları.....	30
Çizelge 4.9. Ekmeklik buğday genotiplerinde başak ağırlığı değerlerine ait varyans analizi.....	31
Çizelge 4.10. Genotiplerin başak ağırlığına ilişkin önemlilik grupları.....	32
Çizelge 4.11. Ekmeklik buğday genotiplerinde dane verimi değerlerine ait varyans analizi.....	34
Çizelge 4.12. Genotiplerin dane verimine ilişkin önemlilik grupları.....	35
Çizelge 4.13. Ekmeklik buğday genotiplerinde başaklanma gün sayısına ait varyans analizi.....	36
Çizelge 4.14. Genotiplerin başaklanma gün sayısına ilişkin önemlilik grupları.....	37
Çizelge 4.15. Ekmeklik buğday genotiplerinde nem oranı değerlerine ait varyans analizi	38
Çizelge 4.16. Genotiplerin nem oranına ilişkin önemlilik grupları.....	39
Çizelge 4.17. Ekmeklik buğday genotiplerinde protein oranı değerlerine ait varyans analizi.....	42
Çizelge 4.18. Genotiplerin protein oranına ilişkin önemlilik grupları.....	42
Çizelge 4.19. Ekmeklik buğday genotiplerinde süne emgi oranı değerlerine ait varyans analizi.....	44
Çizelge 4.20. Genotiplerin süne emgi oranına ilişkin önemlilik grupları.....	45
Çizelge 4.21. Ekmeklik buğday genotiplerinde gluten oranı değerlerine ait varyans analizi.....	47
.....	
Çizelge 4.22. Genotiplerin gluten oranına ilişkin önemlilik grupları.....	47
Çizelge 4.23. Ekmeklik buğday genotiplerinde glüten indeks oranı değerlerine ait varyans analizi.....	49
Çizelge 4.24. Genotiplerin gluten indeks oranına ilişkin önemlilik grupları.....	49
Çizelge 4.25. Ekmeklik buğday genotiplerinde sedimantasyon oranı ait varyans analizi..	52
Çizelge 4.26. Genotiplerin sedim oranına ilişkin önemlilik grupları.....	52
Çizelge 4.27. Ekmeklik buğday genotiplerinde bekletilmiş sedimantasyon oranı değerlerine ait varyans analizi.....	54
Çizelge 4.28. Genotiplerin bekletilmiş sedim oranına ilişkin önemlilik grupları.....	55
Çizelge 4.29. Ekmeklik buğday genotiplerinde embriyo kararması oranı değerlerine ait varyans analizi.....	57
Çizelge 4.30. Genotiplerin embriyo kararması oranına ilişkin önemlilik grupları.....	57

## 1. GİRİŞ

Buğday, *Poaceae* familyasından, çiçeklenmesi başak şeklinde, tohumları kullanılabilen, ülkemizde geniş bir alanda kültürü yapılan bir yıllık otsu bir bitkidir.

Geniş adaptasyon yeteneği yanında besleme değerinin yüksek olması, işleme ve depolama kolaylığı nedeniyle dünyada diğer kültür bitkileri içerisinde ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada olan buğdayın 2015 yılında ekiliş alanı yaklaşık olarak 78669 bin dekar civarında iken üretim miktarı 22,6 milyon tona yükselmiştir (Anonim 2015).

Tahıllar içerisinde yer alan ekmeklik buğday geniş alanlara adapte olmuş dünyanın en önemli bitkisi olmakla birlikte, insan beslenmesinde harcanan kalorinin yarısından fazlasını ve proteinin yaklaşık yarısını sağlayarak dünya nüfusunun üçte birini beslemektedir (Dhanda 2004).

Buğday ekiliş ve üretim bakımından ilk sıralarda yer alan ayrıca insan besini olması yanında, hayvan beslenmesinde de kullanılan önemli bir kültür bitkisidir. Buğdayın adaptasyon sınırının genişliği, üretim, taşıma, depolama, işleme kolaylığı ve ekmek olma kabiliyetinden dolayı, birçok ülkede üretimin artırılması çalışmaları hızlandırılmıştır (Kün, 1996).

Hızla artan nüfusun, parçalanmış ve azalan tarım alanlarından elde edilen üretimle yeterli ve dengeli beslenmesi, her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Dünya nüfusunun artarak 2025 yılında 8 milyara ulaşacağı tahmin edilmekte olup, gıda güvenliği dünyanın yakın gelecekteki en önemli sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan nüfusun beslenme gereksinimini karşılamak için, önümüzdeki 50 yıl içinde üretimde en az iki kat artış gerekmektedir (Howell vd., 2001).

Nüfus artışıyla besin maddeleri üretimi artışı arasındaki dengenin kurulması için, ilk akla gelen, insan beslenmesinde en önemli paya sahip bitkisel üretimin artırılmasıdır. Bu anlamda insan beslenmesi açısından yaşamsal öneme sahip olan tahıllarda, verim ve kalite sorunlarının çözülmesi için genetik çeşitliliğin artırılması gerektiği gerçeği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple, önemli kültür bitkilerinin ıslahında kullanılacak yeni ve daha geniş çeşitliliğe

ihtiyaç vardır. Bunu elde etmek, ıslah süresinin etkinliğini artırmak ve ıslah süresini kısaltmak için yeni teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknolojiler içinde en fazla yararlandığımız ise biyoteknolojidir. Anaçların genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalıtları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur (Soylu 1998).

Bitki ıslahı çalışmalarında, başarıyı etkileyen iki önemli konu vardır. Bunlar; varyasyon ve seleksiyondur. Varyasyon, küçük değişmelerle yıllar boyunca kendiliğinden olduğu gibi; melezleme, mutasyon ve poliploidi ile de yapay olarak oluşturulabilir. Seleksiyon amaca uygun bitkilerin seçilmesidir. Seleksiyon yapılırken sürekli kontrolle karşılaştırma yapılır. O yörede yetişen standart çeşitleri aşabilen materyaller seçilerek, daha üstün çeşitlerin geliştirilmesi sağlanır. Son yüzyılda, klasik ıslah yöntemlerinden yararlanılarak üstün verimli ve kaliteli birçok çeşit geliştirilmesine rağmen başta hastalık ve zararlılar olmak üzere bazı biyotik ve abiyotik çevresel baskılara karşı dayanıklılıkta istenilen sonuca ulaşılamamıştır (Özgen ve ark. 2000).

Günümüzde, bitki ıslahında tane verimi ve kalite özellikleri en önemli ıslah amaçlarıdır. Son yıllarda bu özelliklerin yanında hastalık ve zararlılar ile yatmaya ve soğuğa dayanıklılık ve dane kalitesi ile tanenin besleme değerinin iyileştirilmesi de başlıca istenilen özellikler arasında yerini almıştır.

Birçok tarımsal üründe olduğu gibi, buğdayın da gerek üretim gerekse de ıslah çalışmalarında, günümüze kadar öncelikle birim alandaki verimin artırılması hedeflenmiş, buna karşılık kalite özellikleri ikinci planda ele alınmıştır. Oysa çağdaş tarım anlayışında üretimdeki artışın sağlanması için, verimin yanında kalitenin de yükseltilmesi çok önemli bir olgudur. Son yıllarda bu konuda yürütülen bitki ıslah çalışmalarının giderek arttığı dikkati çekmektedir (Yağdı 2004).

Buğday ıslah çalışmalarında amaçlanan özellikleri taşıyan bitkileri elde etmek için uzun yıllar ıslah çalışmaları yapılması gerekmektedir. Tarımsal biyoteknolojide son yıllarda sağlanan gelişmeler sayesinde bazı kültür bitkilerinde biyoteknolojik yöntemlerden yararlanarak çeşit geliştirme sürecinin kısaltılabileceği ortaya konmuştur.

20. yüzyılın ortalarından itibaren bitkilerde kullanılmaya başlanan ve özellikle 20. Yüzyılın üçüncü çeyreğinde ekonomik öneme sahip bitkilerde de uygulanabilen biyoteknolojik yöntemler, bitki ıslahında klasik ıslah yöntemlerine yardımcı yöntemler olarak ıslah sürecinin hızlandırılması açısından büyük potansiyele sahiptir.

Üstün genotiplerin ıslahı çok sayıda karakter dikkate alınarak ıslah programlarında rutin olarak yürütülmektedir. Modern çeşitler homozigottur ve bunların homozigotlaştırılmasında pedigri, bulk ve geriye melezleme gibi metodlar başarı ile kullanılmaktadır. İslahta yeni ve önemli gelişmelerden birisi kısa sürede yüksek oranda haploid bitkilerin eldesini sağlayan metodların etkin olarak geliştirilmesidir.

Bitkilerde ıslah sürecinin kısaltılmasında yararlanılan biyoteknolojik yöntemlerden birisi in vitro koşullarda haploid bitkilerin elde edilmesidir. İn vitro haploid bitki elde etme teknikleri kullanılarak, klasik yöntemlerde 4-6 yılda elde edilebilen saf hatlar çok daha kısa sürede elde edilebilmekte ve böylelikle yeni çeşit geliştirme süreci kısalmaktadır.

Somatik hücrelerindeki kromozom sayısı, ait oldukları bitki türünün gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısı kadar olan bitkilere haploid bitkiler adı verilmektedir. Haploidler, her bir lokustaki allellerden sadece bir seriyi içermekte ve bu özellikleri ile ıslah çalışmalarında önemli yer tutmaktadırlar. Haploid bitkilerin homolog kromozomlardan sadece bir takımını içermesi, resesif mutasyonların açığa çıkartılmasına olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra haploid bitkilerin kromozom sayılarının katlanması sayesinde %100 homozigot saf hatlar elde edilebilmektedir. Böylece uzun yıllara gereksinim duyan saflaştırma işlemi, birkaç ay gibi kısa bir sürede yapılabilmekte; kombinasyon ıslahı ve F<sub>1</sub> hibrit çeşit ıslahı programlarında zaman yönünden önemli düzeyde kazanç sağlanabilmektedir. Haploid bitkilerin; genetik, moleküler biyoloji, fizyoloji gibi temel bilimler veya bitki yetiştirme ve ıslahı gibi uygulamalı bilimlerle ilgili konularda sağlamış oldukları avantajlar vardır ( Ellialtıoğlu ve ark. 2000).

Katlanmış haploid (doubled haploid = DH) hatlar bitki ıslahı programlarında tam homozigot olma avantajı nedeniyle seleksiyon çalışmalarında zaman tasarrufu sağlarlar. Buğday bitkisinde çok çeşitli amaçlar için katlanmış haploid hatlar geliştirilmiştir. Buğdayda, cinsler arası melezlemelerden (buğday x mısır) üretilen katlanmış haploid hatlarda yine buğday x mısır melezlemelerinden geliştirilen hatlarda, buğday x Hordeum bulbosum

melezlemelerinden alınan hatlarda tarımsal performans alışmaları Laurie ve Snape (1990) tarafından yapılmıştır. Ayrıca, Ma ve ark. (1999) anter kültürü, cinsler arası melezleme ve tek tohum seleksiyonundan alınan hatlarla karşılaştırılmalı olarak çalışmışlardır.

Çalışmada, Tekirdağ ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde kombinasyon ıslahı ile elde edilen F<sub>2</sub> popülasyonlarından anter kültürü ile geliştirilen 12 ekmeklik buğday double haploid hatlarının verim kalite yönünden bölgede yaygın olarak yetiştirilen çeşitler ile kıyaslanarak, double haploidi tekniğinin etkinliğinin ve ıslahta kullanabilirliğinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Sedimentasyon, buğdayları gluten kalitesi ve protein içeriklerine göre ayırt etmede kullanılan basit bir testtir ( Zeleny, 1947).

Buğdayın kalite ve verimini olumsuz yönde etkileyen zararlıların en önemlisi sünedir (Lodos 1961, Rashwani ve Cardona 1984, Talay 1997, Kınacı 1997, Sivri 1998).

Erkek ve dişi eşey hücrelerinin birleşerek embriyo oluşumuna katılmasının söz konusu olduğu, fakat çekirdeksel erimenin gerçekleşmediği semigami durumunda ana ve babaya ait sektörlerin bulunduğu haploid bitkiler oluşmaktadır (Turcotte ve Feaster, 1969).

Haploid bitkilerin çeşitli yollardan doğada kendiliğinden ortaya çıkma sıklığı türlere ve genotiplere bağlı olarak değişmekte, çoğunlukla %0.1 – 0.001 gibi çok düşük seviyelerde kalmakta; birçok türde ise doğal haploid oluşumuna hiç rastlanmamaktadır (Pocard ve Dumas de Vaultx, 1971).

Gluten, özellikle buğday gibi tahıllarda bulunan bir protein grubudur. Buğday başta olmak üzere çavdar, yulaf, arpa gibi diğer tahıllar ile de yakından ilgilidir ve bu sebeple bu tahıllar da gluten içerirler. Glutenin fazlalığı ve niteliğinin yüksek olması buğdayda kaliteyi belirtmektedir (Kent 1982).

Yumurta hücresinin döllenme olmaksızın zigot gibi bölünmeye başlayarak haploid yapıda embriyo oluşturmasıdır. Dişi eşey hücresi ile erkek eşey hücresi birleşmediği halde embriyo kesesi sekonder çekirdekleri ile polen generatif çekirdeği birleşerek embriyonun gelişip çimlenebilmesi için gereksinim duyacağı endospermi oluşturur (Sauton, 1987).

Ekmek yapımında kullanılacak buğdaylarda danedeki protein oranının % 10-12, bisküvi için % 8,5- 10,5, pasta yapımı için % 9-9,5 oranlarında olması gerektiği bildirilmiştir (Altan 1988).

Buğdayda, cinsler arası melezlemelerden (buğday x mısır) üretilen double haploid hatlarda yine buğday x mısır melezlemelerinden geliştirilen hatlarda, buğday x Hordeum

bulbosum melezlemelerinden alınan hatlarda tarımsal performans çalışmaları Laurie ve Snape (1990) tarafından yapılmıştır.

Ünal (1991), gluten oranına göre buğdayları % 30 üzerini yüksek, % 23-30 arasını iyi, % 15-22 arasını orta ve % 15' ten aşağısını düşük olarak sınıflandırmıştır.

Ekmeklik unlarda sedimantasyon değerinin yüksek olması beklenir. Ünal (1991), sedim değerleri açısından buğdayları 36 ml üzerini çok iyi, 25-36 ml arası iyi, 15-24 ml arası zayıf ve 15 ml altını yarayırsız olarak tanımlamıştır.

Buğdayda dane verimi ve kalitesi değişik faktörler tarafından etkilenmektedir (Anonim 1992, Köksel ve Sivri 2002, Draman 2004,).

Buğday ununun en önemli kalite kriteri olarak gluten miktarı ve kalitesi kabul edilmektedir (Perten ve ark. 1992).

Genel olarak ekmeklik buğdaylarda protein oranı % 11-13 arasında olması istenir. Tipples ve ark. (1994), protein oranı % 11'in altında olan buğdayların tek başına ekmek yapımı için uygun olmadığını bildirmişlerdir.

Buğday ekiliş ve üretim bakımından ilk sıralarda yer alan ayrıca insan besini olması yanında, hayvan beslemesinde de kullanılan önemli bir kültür bitkisidir. Buğdayın adaptasyon sınırının genişliği, üretim, taşıma, depolama, işleme kolaylığı ve ekmek olma kabiliyetinden dolayı, birçok ülkede üretimin artırılması çalışmaları hızlandırılmıştır (Kün, 1996).

Anaçların genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur (Soylu 1998).

Ma ve ark. (1999), anter kültürü, cinsler arası melezleme ve tek tohum seleksiyonundan alınan hatlarla karşılaştırılmalı olarak çalışmışlardır.

Sedimantasyon buğdayın ekmeklik kalitesini belirlemek için özel şartlarda öğütülmüş ve elenmiş buğday unu süspansiyonunun belirli bir zaman çalkalama ve dinlendirilmesinden

sonra un partiküllerinin çökmesi sonucu birikimin hacim olarak tayini esasına dayanır. Sodyum Dodesil Sülfat (SDS) Sedimantasyon; buğdayın kuvvetliliği hakkında bize bir tahmin vermektedir. Çağlayan ve Elgün (1999), sedimantasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniği yanında süne ve kımıl zararına bağlı olarak da değişebileceğini bildirmişlerdir.

Bitki ıslahı çalışmalarında, başarıyı etkileyen iki önemli konu vardır. Bunlar; varyasyon ve seleksiyondur. Varyasyon, küçük değişmelerle yıllar boyunca kendiliğinden olduğu gibi; melezleme, mutasyon ve poliploidi ile de yapay olarak oluşturulabilir. Seleksiyon amaca uygun bitkilerin seçilmesidir. Seleksiyon yapılırken sürekli kontrolle karşılaştırma yapılır. O yörede yetişen standart çeşitleri aşabilen materyaller seçilerek, daha üstün çeşitlerin geliştirilmesi sağlanır. Son yüzyılda, klasik ıslah yöntemlerinden yararlanılarak üstün verimli ve kaliteli birçok çeşit geliştirilmesine rağmen başta hastalık ve zararlılar olmak üzere bazı biyotik ve abiyotik çevresel baskılara karşı dayanıklılıkta istenilen sonuca ulaşamamıştır (Özgen ve ark. 2000).

Somatik hücrelerindeki kromozom sayısı, ait oldukları bitki türünün gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısı kadar olan bitkilere haploid bitkiler adı verilmektedir. Haploidler, her bir lokustaki allelerden sadece bir seriyi içermekte ve bu özellikleri ile ıslah çalışmalarında önemli yer tutmaktadırlar. Haploid bitkilerin homolog kromozomlardan sadece bir takımını içermesi, resesif mutasyonların açığa çıkartılmasına olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra haploid bitkilerin kromozom sayılarının katlanması sayesinde %100 homozigot saf hatlar elde edilebilmektedir. Böylece uzun yıllara gereksinim duyan saflaştırma işlemi, birkaç ay gibi kısa bir sürede yapılabilen; kombinasyon ıslahı ve F<sub>1</sub> hibrit çeşit ıslahı programlarında zaman yönünden önemli düzeyde kazanç sağlanabilmektedir. Haploid bitkilerin; genetik, moleküler biyoloji, fizyoloji gibi temel bilimler veya bitki yetiştirme ve ıslahı gibi uygulamalı bilimlerle ilgili konularda sağlamış oldukları avantajlar vardır (Ellialtıoğlu ve ark. 2000).

Hızla artan nüfusun, parçalanmış ve azalan tarım alanlarından elde edilen üretimle yeterli ve dengeli beslenmesi, her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Dünya nüfusunun artarak 2025 yılında 8 milyara ulaşacağı tahmin edilmekte olup, gıda güvenliği dünyanın yakın gelecekteki en önemli sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan nüfusun beslenme gereksinimini karşılamak için, önümüzdeki 50 yıl içinde üretimde en az iki kat artış gerekmektedir (Howell, 2001).

Gluten buğdayda tuzlu suda erimeyen gliadin ve glutenin fraksiyonlarından meydana gelmekte olup depo proteinlerinin % 85'lik büyük bir kısmını oluşturur. Gluten hamurun iskeletini meydana getirir ve maya tarafından oluşturulan gazı tutarak ekmeğin meydana gelmesini sağlar (Elgün ve ark., 2001).

Korkut ve ark. (2001), Ekmeklik buğday genotiplerinin kallus, albino ve yeşil bitki yanıtlarını düşük bulmuşlardır. 25 genotipten 23 ü kallus geliştirmiş. Bunlardan 3 tanesinde hiçbir organogenesis görülmemiş, 20 tanesinde ise organogenesis görülmüştür. 20 genotipin 15 inden ise yeşil bitki elde etmişlerdir.

Curic ve ark. (2001), 7 farklı ekmeklik buğday çeşidi ile gluten miktarları üzerine yürüttükleri çalışmada çeşitlerin gluten indeks değerlerini % 55.2 ile % 99.6 arasında bulmuşlar, değerler arasında büyük bir varyasyon oluştuğunu ve oluşan bu durumun çeşit farklılıkları ile birlikte çevrenin etkisi nedeniyle de ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Korkut ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada yerli ve yabancı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarında haploid ve dihaploid elde etme olanaklarını araştırmışlardır.

Buğdayda unlarda 25 ml ve üzerindeki sedimantasyon değerlerinin iyi olarak kabul edilebileceği, süne zararı görmüş buğdaylarda ise gecikmeli sedimantasyon testi yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir (Ünal, 2002).

Buğdaydan elde edilen belirli randıman ve belli irilikteki un parçacıklarının zayıf asitlerde su alıp şişmesi ve belirli sürede çökmeleri sonucu oluşan hacim, çökme değerini verir. Bekletilmiş sedimantasyonda, örneğin üzerine brom fenol mavili su eklenip 5 dakika çalkalandıktan sonra uygun bir yerde 2 saat bekletilir. Elde edilen değer normal sedimantasyon değerinden yüksek veya aynı olması istenir. Eğer düşük çıkarsa buğdayda tahribat vardır (Ünal 2002).

Katlanmış haploid tekniği kullanılarak arpada 96, kolzada 47, buğdayda ise 20 çeşit geliştirilmiştir (Thomas ve ark. 2003).

Muğla ve Dalaman havzası yürütülen 2 yıllık bir çalışma sonucunda, Kaşifbey, Golia ve Ziyabey-98 buğday çeşitlerinin en yüksek verime sahip olduğu, çeşitlerden sırasıyla 776 kg/da, 783 kg/da ve 798 kg/da dane verimi elde edildiği bildirilmiştir (Zeybek ve ark. 2003).

Süne zararının bin dane ağırlığı, protein miktarı ve sedimantasyon değerine etkileri incelenmiştir. Süne zararı arttığında, bin dane ağırlığı % 9, protein % 17,4 ve sedimantasyon değeri % 71,5 azalmıştır. Beyaz daneler süne zararından kırmızı danelere göre daha fazla etkilenmiştir. Yumuşak kırmızılar en az etkilenen grup olmuştur. Bu da süne zararına karşı direnç bakımından çeşitler arası varyasyon olduğunu ve buğday ıslah programında süneye dirençli genotiplerin kullanılabileceğini göstermektedir (Kınacı ve Kınacı 2004).

Ekmeklik buğdaylarda, başak dane ağırlığının genel olarak yüksek olması istenir. Başak dane ağırlığı belirli bir seviyede, yatma problemi meydana getirmeyecek şekilde yüksek olmalıdır. Dane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gitmesi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır (Şahin ve ark., 2004).

Birçok tarımsal üründe olduğu gibi, buğdayda da gerek üretim gerekse ıslah çalışmalarında, günümüze kadar öncelikli olarak birim alandan elde edilen verimin artırılması hedeflenmiş, buna karşılık kalite özellikleri genelde ikinci planda ele alınmıştır. Oysa çağdaş tarım anlayışında üretimin artırılması için, verimin yanında kalitenin de yükseltilmesi çok önemlidir. Son yıllarda bu konuda yürütülen bitki ıslah çalışmalarının giderek arttığı dikkati çekmektedir (Yağdı 2004).

Tahıllar içerisinde yer alan ekmeklik buğday geniş alanlara adapte olmuş dünyanın en önemli bitkisi olmakla birlikte, insan beslenmesinde harcanan kaloringin yarısından fazlasını ve proteinin yaklaşık yarısını sağlayarak dünya nüfusunun üçte birini beslemektedir (Dhanda 2004).

Kalite parametreleri önemli ölçüde tane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir (Bonfil ve ark., 2004).

Bitki boyunun çeşitlerin genotipik farklılıklarına göre değiştiği konuyla ilgili yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Bilgin ve Korkut, 2005; Partigöç ve ark., 2009; Li ve ark., 2010).

Katlanmış haploid (doubled haploid = DH) hatlar bitki ıslahı programlarında tam homozigot olma avantajı nedeniyle seleksiyon çalışmalarında zaman tasarrufu sağlarlar. Buğday bitkisinde çok çeşitli amaçlar için double haploid hatlar geliştirilmiştir (Şenay ve Savaşkan 2005).

Balkan ve Gençtan (2005), ekmeklik buğdaylarda bitki boyunun 77,00-114,30 cm, başakta dane sayısının 36,44-52,82 adet, başakta dane ağırlığının 1,62-2,13 g, hektolitre ağırlığının 75,40-79,47 kg, yaş gluten miktarının % 25,70-34,00, gluten indeksinin % 75,00-87,00 ve sedimantasyon değerinin 30,00-43,00 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mut ve ark. (2005), 20 adet ekmeklik buğday hattı ve 5 adet tescilli çeşit ile yaptıkları çalışmalarında buğdayda dane verimleri 284,4 kg/da ile 490,6 kg/da arasında bin dane ağırlıkları 28,4 g ile 38,9 g arasında, hektolitre ağırlıkları 68,4 kg ile 74,9 kg arasında, protein oranları % 10,4 ile % 13,6 arasında ve sedimantasyon değerleri ise 25,0 ml ile 50,6 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Akçura ve Topal (2006), 307 kışlık yerel ekmeklik buğday popülasyonu ile yürüttükleri çalışmalarında, yerel popülasyonlarında bitki boylarının 91-107 cm, başakta dane ağırlığının 0,90-1,22 g, başakta dane sayısının 33,9-39,9 adet ve 1000 dane ağırlığının 37,7-42,1 g arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Polatlı' da yetiştirilen buğdayların protein ortalamasının 2003 yılında % 14,2 iken 2004 yılında % 13,5' e ve 2005 yılında ise % 13,0' a gerilediğini, Polatlı buğdaylarının % 70' den fazlasının % 13,0-13,9 protein içeriğine sahip olduğunu, hektolitre ağırlığının ise yıllara göre değiştiğini, 2003 yılında 78,7 kg iken 2004 yılında da 80 kg olduğunu, genelde hektolitre ağırlığının yüksek olmasına, Polatlı' da ziraatı yapılan buğdayların çoğunun kırmızı sert buğdaylardan oluşmasının etkili olduğu belirtilmiştir (İnce ve Gögüç 2006).

25 adet ekmeklik buğday genotipi (5 çeşit ve 20 hat) materyal olarak kullanılmıştır. Samsun ve Amasya lokasyonlarında kurulan denemeler 2004-2005 yetiştirme sezonunda Tesadüf Blokları Deneme planına göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, genotiplerin bitki boyu, dane verimi ve bazı kalite özellikleri (bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve Zeleny sedimantasyon) incelenmiştir. Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin bitki boyları 84,8-99,4 cm, dane verimleri 302,2-495,7 kg/da, bin dane

ağırlıkları 32,4-43,2 g, hektolitre ağırlıkları 76,5-81,4 kg, protein oranları % 12,4-13,3 ve Zeleny Sedimentasyon değerleri 24,5-41,8 ml arasında olmuştur (Mut ve ark. 2007).

Ali ve ark. (2008) ekmeklik buğday yerel popülasyonu ve çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, genotiplerin incelenen özelliklerden bitki boyu için 64,6-120,2 cm, başakta başakçık sayısı için 8,5-25,7 adet, başak uzunluğu için 7,47-17,00 cm, başakta dane sayısı 22,0-85,7 adet ve bin dane ağırlığı için 32,3-56,9 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kahraman ve ark (2008) yaptıkları çalışmada, bölgede yaygın olarak ekilen 6 standart ( Pehlivan, Kate A-1, Gelibolu, Tekirdağ, Flamura-85 ve Golia ) çeşit ile 14 ileri ekmeklik buğday hattından oluşan genotiplerin dane verimi 537,0-812,8 kg/da, bin dane ağırlığı 37,75-51,08 g, hektolitre ağırlığı 79,33-84,89 kg/hl, sedimentasyon 44,25-60,25 ml, protein oranı % 12,13-15,20, gluten miktarı % 30,25-42,98, gluten indeksi % 56,25-97,75 ve sertlik değeri (PSİ) 40,25-58,75 arasında değişim göstermiştir.

On iki farklı ekmeklik buğday genotipinde ekstensogram özellikleri (45., 90. ve 135. dakikalardaki hamurun Rm, R5, E ve A değerleri) açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuştur (P<0.05). Dekara en yüksek verim 604,3 kg ile Tosunbey çeşidinden alınırken, en düşük verim ise 375,1 kg ile Gönen çeşidinden alınmıştır (Tayyar 2008).

Katlanmış haploidlerin eldesinde en yaygın olarak kullanılan yöntem bitkinin türüne bağlı olarak değişim göstermektedir. En başarılı sonuçlar göz önüne alındığında, arpa için embriyo kurtarma, kolza için mikrospor kültürü, buğday için ise anter kültürü en başarılı sonuçların elde edildiği yöntemlerdir. Avrupa'da yetiştirilen arpa çeşitlerinin % 50'sinin katlanmış haploid teknikleriyle geliştirilmiş çeşitler olduğu bildirilmektedir (Foster ve ark. 2009).

Aktar (2011), ekmeklik buğday çeşitlerinde yaptığı çalışmasında, bin dane ağırlığı 29,0-49,6 g, hektolitre ağırlığı 74,1-82,3 kg, un randımanı % 62,6-77,5, kül oranı % 0,40-0,64, protein oranı % 9,2-13,0, gluten oranı % 25,0-37,1, gluten indeksi değeri % 55,1-94,2, sedimentasyon değeri 30,8-52,3 ml ve beklemeli sedimentasyon değeri 29,2-56,0 ml arasında değişim göstermiştir. Gliadin bant analizlerine göre kullanılan genotipler iki ana grupta toplanmış ve bu gruplar içerisinde dikkate değer bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Işık (2011), ekmeklik buğday genotipleri ile Trakya koşullarında yaptığı çalışmasında çeşitlerin dane veriminin 508,05-628,61 kg/da arasında bin dane ağırlığının 39,71-50,92 g arasında, hektolitre ağırlığının 77,58-81,61 kg arasında, gluten oranının % 24,72-34,27 arasında, gluten indeksinin % 63,50-95,33 arasında, sedimantasyon değerinin 30,77-60,83 ml arasında, gecikmeli sedimantasyon değerinin 37,55- 67,83 ml arasında ve protein oranının ise % 12,23-13,97 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Kahraman ve ark. (2011), 2005-2007 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında ekmeklik buğday çeşitlerinde en yüksek emgi oranı % 11,7 ile kapalı alanda, en düşük ise % 2,3 olarak açık alanda bulmuşlardır. Nimf sayısının artmasıyla çeşitlerin emgi oranı ve buna bağlı olarak gluten, gluten indeksi, sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyonu düşmüş, 1000 dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein ve sertlik değerleri ise değişmemiştir. Emgi oranının artması en fazla sedimantasyon değerini düşürmüştür.

Kılıç ve ark. (2012) ekmeklik buğdayda dane verimi ve kalite özellikleri arasında biblot analizine dayalı araştırmalarında dane verimi ile hektolitre ve bin dane ağırlığı arasında olumlu, protein oranı bakımından olumsuz, SDS sedimantasyonu yönünden orta bir ilişki tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Kurt ve Yağdı (2013), Buğday bitkisinde dane verimini arttırmak için m<sup>2</sup>' de başak sayısının, başakta dane sayısının ve bin dane ağırlığının artışının verim artışı ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Akyürek (2014), Kalite özellikleri incelendiğinde gluten, gluten indeksi, sedimantasyon ve beklemeli sedimantasyon değerleri açık alandaki değerlere göre büyük oranda azalma göstermiştir. Beklemeli sedimantasyon değerleri ise tüm çeşitlerde ürünün kullanılmayacak düzeyde olmasına sebep olacak oranda düşük düzeyde olmuştur.

Naneli ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklar elde etmişlerdir. En yüksek dane verimi Nacibey, en düşük dane verimi Yakar-99 çeşidinden elde edilmiştir. Öte yandan, en yüksek protein oranı Aldane, Yakar-99, Flamura-85 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bağcı- 2002, Harmankaya, Syrena Odeska çeşitleri Zeleny sedimantasyon değeri bakımından öne çıkmıştır.

Sakin ve ark. (2015), araştırmada başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, tek başak verimi, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi incelenmiştir. İncelenen zellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuşlar, en yüksek dane verimi 452,0 kg/da ile Bezostaja-1 çeşidinden elde edilirken Yakar-99 çeşidinden 258,4 kg/da ile en düşük dane verimi elde edilmiştir.

Geniş adaptasyon yeteneği yanında besleme değerinin yüksek olması, işleme ve depolama kolaylığı nedeniyle dünyada diğer kültür bitkileri içerisinde ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada olan buğdayın 2015 yılında ekiliş alanı yaklaşık olarak 78669 bin dekar civarında iken üretim miktarı 22,6 milyon tona yükselmiştir (Anonim 2015).

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranının çeşitli nedenlere bağlı olarak % 9-16 arasında değiştiği belirtilmiştir (Atlı 1987, Genç ve ark. 1994, Budak ve ark. 1997, Kınacı 1997, Akman ve ark. 1999, Demir ve ark. 1999, Genç ve ark. 1999, Toklu ve ark. 1999, Aydemir ve ark. 2001, Bağcı ve ark. 2001, Beşer ve ark. 2001, Karaduman 2002, Balkan ve Gençtan 2005, Mut ve ark. 2005, İnce ve Gg 2006, Mut ve ark. 2007, Aktar 2011, Işık 2011).

Nurdilek ve Tolay (2016), ekmeklik buğdaylar makarnalık buğdaylara göre daha yüksek dane verimine ve dane sertliğine sahipken, makarnalık buğdaylar ise daha yüksek protein ve saplarında daha yüksek azot konsantrasyonuna sahip olduklarını, incelenen çeşitler bakımından ise Eskişehir koşullarında İvizce-96 ekmeklik çeşidinin en yüksek dane verimine, Yılmaz-98 makarnalık çeşidi ise en yüksek protein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu araştırma 2013-2014 yetiştirme döneminde Tekirdağ İl'inde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı dönemlerde ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitleri ve Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından kombinasyon ıslahı ile elde edilen F<sub>2</sub> döllerinden anter kültürü ile geliştirilen double haploid buğday materyal olarak kullanılarak kurulmuştur.

Somatik hücrelerindeki kromozom sayısı, ait oldukları bitki türünün gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısı kadar olan bitkilere haploid bitkiler adı verilmektedir. Haploidler, her bir lokustakiallelerden sadece bir seriyi içermekte ve bu özellikleri ile ıslah çalışmalarında önemli yer tutmaktadırlar. Haploid bitkilerin homolog kromozomlardan sadece bir takımını içermesi, resesif mutasyonların açığa çıkartılmasına olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra haploid bitkilerin kromozom sayılarının katlanması sayesinde %100 homozigot saf hatlar elde edilebilmektedir. Böylece uzun yıllara gereksinim duyan homozigotlaştırma işlemi, birkaç ay gibi kısa bir sürede yapılabilmekte; kombinasyon ıslahı ve F<sub>1</sub> hibrit çeşit ıslahı programlarında zaman yönünden önemli düzeyde kazanç sağlanabilmektedir(Ellialtıoğlu ve ark. 2000).

Günümüzde haploid bitkilerin elde edilebilmesi için en etkin ve verimli yöntemler, erkek veya dişi gametlerin başlangıç materyali olarak kullanıldığı in vitro tekniklerle sınırlı kalmaktadır. Bir türün normal kromozom sayısının yarısına (n) sahip olan eşey hücreleri yani gametlerden yararlanarak, o türün gametik kromozom sayısını taşıyan bitkilerin elde edilmesine haplodizasyon adı verilmektedir. Haploid bitkilerin başlıca elde edilme yöntemleri;

- Ginogenesis
- Androgenesis
- Semigami
- Poliembriyoni

-Kromozom eliminasyonu ( Embriyo Rescue) ‘ dur.

Gynogenesis yumurta hücresinin döllenme olmaksızın zigot gibi bölünmeye başlayarak haploid yapıda embriyo oluşturmalarıdır. Dişi eşey hücresi ile erkek eşey hücresi birleşmediği halde embriyo kesesi sekonder çekirdekleri ile polen generatif çekirdeği birleşerek embriyonun gelişip çimlenebilmesi için gereksinim duyacağı endospermi oluşturur (Sauton, 1987).

Yumurta hücresinin döllenmesinden önce, dişi eşey hücresinin çekirdeği kaybolur ve inaktif hale geçer. Bu yolla oluşan haploidlere, hücrelerinde yalnız erkek gametin kromozom takımını içermeleri nedeniyle androgenesis adı verilir (Goodsell, 1961).

Erkek ve dişi eşey hücrelerinin birleşerek embriyo oluşumuna katılmasının söz konusu olduğu, fakat çekirdeksel erimenin gerçekleşmediği semigami durumunda ana ve babaya ait sektörlerin bulunduğu haploid bitkiler oluşmaktadır (Turcotte ve Feaster, 1969).

Normal döllenme sonucu zigot bölünmeye başlar. Ancak döllenmiş yumurta hücresinin yanındaki sinerjit hücrelerinin biri de bölünerek gelişir ve haploid embriyo haline geçer. Böylece yeni oluşan tohum içinde biri diploid, diğeri haploid olan iki embriyo bulunur (Khush ve Virmani 1996; Ellialtıgölu ve ark. 2001; Palmer ve Keller 2005, Forster ve ark. 2007).

Yumurta hücresi ile polen generatif çekirdeği birleşirler ve döllenme olur. Ancak embriyo gelişiminin ilk devresinde ebeveynlerden birine ait kromozomlar elimine olur ve gelişen embriyo n sayıda kromozom içerir.

Haploid bitkilerin; genetik, moleküler biyoloji, fizyoloji gibi temel bilimler veya bitki yetiştirme ve ıslahı gibi uygulamalı bilimlerle ilgili konularda sağlamış oldukları avantajları, aşağıdaki gibi gruplandırarak sıralamak mümkündür:

a. Haploidleri kullanmanın en başta gelen avantajı, tam bir homozigotiyi çok kısa bir sürede elde etme olanağını sunmasıdır. Dihaploid hatların kullanılmasıyla genetik ve ıslah çalışmalarını yapmak kolaylaşmakta ve sonuca daha çabuk ulaşılabilmektedir. Yabancı döllenmiş türlerde heterozigoti oranı çok yüksek olduğundan bunlarda homozigot hatların elde

edilmesi için 10-12 generasyon boyunca kendilemeler yapmak gerekmekte; kendine döllenen türlerde bile aynı amaçla 5-7 generasyon kendileme işlemine gereksinim duyulmaktadır. Dihaploidizasyon yöntemi devreye girdiğinde homozigot hatlara bir generasyonda ulaşmak olasıdır.

b. Dioik türlerde veya kendileme depresyonu nedeniyle klasik yöntemlerle homozigotiye ulaşmanın zor olduğu lahana ve çilek gibi türlerde, dihaploidizasyon yöntemi kullanılarak bu sorun bir generasyonda çözülebilir.

c. Çok yıllık meyve ağaçları ve orman bitkileri gibi tohumdan çiçeklenmeye kadar oldukça uzun bir gençlik kısırlığı olan türlerde de haploidizasyon önem kazanmaktadır. Bu türlerde kendilemeler mümkün olsa bile, homozigotinin elde edilmesi oldukça uzun bir sürede gerçekleşmektedir.

d. F<sub>1</sub> hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde homozigot hatlar arasında üstün kombinasyon yeteneği verenlerinin belirlenmesi yöntemi kullanıldığından, haploidinin hibrit çeşit ıslahında özel bir önemi bulunmaktadır. Dihaploid bitkilerden elde edilen safhatlar F<sub>1</sub> hibrit çeşit ıslahında ebeveyn olarak kullanılabilirler.

e. Kombinasyon ıslahında da sonuca çok kısa sürede ulaşmayı sağlayan haploidi sayesinde, F<sub>1</sub> kademesindeki melez bitkilerden haploid çekerek; farklı genotiplerde bulunan ve tek bir genotipte toplanması arzu edilen özelliklere sahip bitkiler kazanmak mümkündür.

f. Haploidizasyon, resesif mutasyonların açığa çıkartılmasında başvurulan en etkin yöntemdir. Haploid bitkilerde resesif genler, dominant genler tarafından örtülemeyeceğinden, mutlak homozigotiye sahip olan dihaploid (DH) hatlarda genetik açılımı izlemek basit bir işlem haline gelmektedir.

g. Haploid bitkiler, somatik hibridizasyon işleminin diploidprotoplastlara göre daha kolay yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca iki haploidprotoplastın birleşmesinin sonucu 'diploid' olacağından; protoplast kültürü kullanılarak yapılan somatik hibridizasyon tekniğinin bilinen dezavantajlarının büyük bir kısmı böylece ortadan kalkacaktır.

h. Haploidler ve bunların katlanması ile geliştirilen dihaploidler sitolojik, fizyolojik ve genetik açıdan önemli deneysel materyallerdir.

1. Islah etkinliğinin artırılması, haploidizasyonun sağladığı en önemli avantajlar arasındadır (Gallais, 1978; Demarly ve Sibi, 1989). Bu etkinlik artışı iki şekilde açıklanmaktadır:

Dihaploid bitkilerin döllerinde bir açılım olmadığı için genotipler arasında çok iyi bir eliminasyonun yapılması,

Dominansi etkisinin kalkması ve eklemeli gen etkisinin ikiye katlanması.

i. Kendilemenin olanaksız olduğu bazı dioik türlerde haploid uyartımı ve bunu takip eden kromozom katlamasıyla saf erkek bitkiler elde etmek mümkündür. Kuşkonmaz (*Asparagusoﬃcinalis*) bu uygulama için iyi bir örnektir. Kuşkonmaz bitkisinde, erkek bireyler dişi bireylerden daha erkenci ve daha yüksek verimlidirler. Dişi (XX) ve erkek (XY) bitkiler melezlendiğinde % 50 dişi, % 50 erkek kuşkonmaz bitkileri elde edilir. Erkek kuşkonmazların anterlerinden çekilen haploidlerde (X ve Y) kromozom katlanması sonucu süper erkek (YY) bitkiler elde edilir ve bunlar vegetatif olarak çoğaltılabilir. Dişi bitkiler (XX) süper erkek bitkilerle melezlendiğinde de sadece erkek bitkiler (XY) oluşur.

k. Haploid bitkiler, farklı patojenler ve patojenlerin fizyolojik ırklarına karşı in vitro seviyede seçime olanak vermekte, hastalıklara dayanıklılık çalışmalarında zaman, yer ve maddi kazanç sağlamaktadır.

l. Dihaploid hatların güncel uygulamalarından biri de gen haritalarının çıkartılmasında kullanımlarıdır.

Denemede materyal olarak kullanılan buğday genotipleri Çizelge 3.1 de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday çeşit ve hatları

1)Pehlivan	11)Sadova / Sana
2)Bezostaja-1	12)Pehlivan / Bezostaja-1
3)Golia	13)Flamura85 / Sana
4)Krasunia	14)Pehlivan / Flamura85
5)Flamura-85	15)Syrena / Pehlivan
6)Syrena	16)Flamura85 / Sana

7)Sadova	17)Sadova / Pehlivan
8)Sana	18)Krasunia / Sana
9)Pehlivan / Sadova	19)Golia / Sana
10)Flamura85 / Golia	20)Krasunia / Sana

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Ekim ve Bakım

Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 10 kasım 2013 tarihinde kurulmuştur. Ekimler 6 metre uzunluğunda 102 cm metre genişliğindeki ( 17 cm sıra arası ve 6 sıra) parsellere metrekarede 500 tohum olacak şekilde parsel ekim makinası ile yapılmıştır.

Denemelerde dekara saf azot olacak şekilde ekimle birlikte 5 kg (20-20-0) kompoze gübresi, kardeşlenme-sapa kalkma döneminde 7 kg saf azot olarak üre ( % 46 ) ve başaklanma öncesi 5 kg saf azot olarak amonyum nitrat gübresi ( % 33 ) verilmiştir. Bu şekilde, vejetasyon süresi boyunca dekara saf madde olarak 16 kg azot ( N ) ve 4 kg fosfor ( P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ) uygulanmıştır.

Kardeşlenme döneminde geniş yapraklı otlara karşı ve dar yapraklı yabancı otlara karşı savaşımında 'Mustang' ve 'Ralon Süper' ilaçları kullanılmıştır.

#### 3.2.2. Gözlem ve Ölçümler

Denemede alınan ekmeçlik buğday çeşitleri ve double haploid ekmeçlik buğday hat ve çeşitlerinde aşağıdaki karakterlerin gözlem ve ölçümü yapılmıştır.

##### 3.2.2.1. Morfolojik Özellikler

1. Bitki Boyu: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden en üst başakçığın bittiği yere kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüştür.

2. Başak Uzunluğu: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana başaklarının en alt başakçığı- en üst başakçığının bittiği nokta ölçülerek cm olarak kaydedilmiştir.
3. Başaktaki Dane Sayısı: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ana başaktaki dane sayısı sayılarak adet olarak kaydedilmiştir.
4. Başak Dane Ağırlığı: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin başaklarındaki dane harman edildikten sonra gram olarak tartılmıştır.
5. Başak Ağırlığı: Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin başakları harman edilmeden önce tartılarak gram olarak bulunmuştur.
6. Dane Verimi: Deneme alanındaki 5 metre karelik parsel alanı parsel biçerdöveri ile hasat edilmiş ve elde edilen dane verimleri dekara dane verimine çevrilerek kg/da olarak verilmiştir.
7. Başaklanma Gün Sayısı: Ekimden itibaren her genotipin parselde % 50 den fazla başaklanmanın olduğu süre arasındaki zaman gün olarak kaydedilmiştir.

### **3.2.2.2. Kalite Analizleri**

1. Nem: Hasat edilen tanelerde nem oranı % olarak ölçülerek belirlenmiştir.
2. Süne Zararı: 4 X 100 tane sayılarak örnek dane alınmış ve her birinde % kaç süne emgi zararı yaptığı belirlenerek kaydedilmiştir.
3. Embriyo Kararması: Her genotipin hasat edilen tohumlarından 100 tohum alınmış ve bunlarda embriyo kararma oranı sayılarak % olarak belirlenmiştir.
4. Protein Oranı (%): ICC Standart No: 105'te verilen Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır. Protein oranı % kuru madde üzerinden aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır. Analizler 3 tekrarlama üzerinden yapılmış, ortalaması alınmış ve % protein miktarı olarak bulunmuştur.

$$\% \text{ Protein Miktarı} = (R \times V \times 1,114 / E) \times 6,25$$

R= Harcanan HCl miktarı

V= Kullanılan HCl' nin faktörü (0,036)

E= Alınan numune miktarı (0,1)

5. Gluten ve gluten İndeksi (%): Gluto-Matic TYP GEA aleti ile elde edilen yaş glüten santrifüj edilmiştir. Santrifüj eleğindeki iki parçaya ayrılan yaş gluten ayrı tartılmış, elek üzerinde kalan yaş glütenin toplam yaş glutene oranlanmasıyla % olarak bulunmuştur (Perten, 1989)
6. Sedimentasyon Testi (ml): Unun protein kalitesini belirlemek için ICC Standart No: 116' da verilen yöntemle göre (Anonim, 1972) 3 paralel olarak yapılmış, ortalaması alınmış ve sedimentasyon değeri ml olarak belirlenmiştir.
7. Bekletilmiş Sedimentasyon (ml): Standart sedimentasyon testinde kullanılan yöntem aynen uygulanmış, ancak 'Brom Fenol Blue' çözeltisi eklendikten sonra 2 saat bekletilerek, una geçen enzimin çalışması için yeterli süre sağlanmıştır.

### 3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

On iki double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidi ile 2015 yılında Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen çalışmada elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine MSTAT bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiş, elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar karşılaştırmak için DUNCAN testi kullanılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmada 8 farklı buğday çeşidi ve bunların melez kombinasyonlarından oluşan 12 ileri hat kullanılmış olup, bunların fiziksel ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması ve aranılan özellikler bakımından üstün performans gösteren hat veya hatlar tespit etmek amaçlanmıştır. Haploid bitkilerin çeşitli yollardan doğada kendiliğinden ortaya çıkma sıklığı türlere ve hatta tür içerisinde genotiplere bağlı olarak değişmekte, çoğunlukla %0,1 – 0,001 gibi çok düşük seviyelerde kalmakta; birçok türde ise doğal haploid oluşumuna hiç rastlanmamaktadır (Pocard ve Dumas de Vaultx, 1971).

Haploid bitkiler, morfolojik görünümleri bakımından diploidlere göre daha küçük yapıdadırlar. Normal bir bitkide bulunan tüm organlara sahip oldukları halde, diploidlere oranla hücreleri daha küçük olan haploid bitkilerin boyları daha kısa, yaprakları dar ve küçüktür. Çiçekleri de diploidlere oranla küçük olan haploidler, hücrelerinde taşıdıkları kromozom sayısı bakımından indirgenmiş gametlerin yapısını gösteren bitkilerdir.

Haploid bitkilerin ıslah programlarında kullanılabilmesi için yeniden verimli diploid bitkilere dönüştürülmesi gerekmektedir. Haploid bir bitkinin kromozomlarının bazı kimyasal maddeler yardımıyla veya spontane olarak katlanması sonucunda ait olduğu türün kromozom sayısına (2n) yeniden kavuşturulması, böylece mutlak homozigot bitkilerin elde edilmesine yaygın olarak ‘dihaploidizasyon’ adı verilmektedir. Bu işlem sonucunda meydana gelen bitkilere duble haploid bitkiler denir.

### 4.1. Morfolojik Özellikler

#### 4.1.1. Bitki Boyu

Buğdayda bitki boyu yapılan ıslah çalışmalarında önemli bir seleksiyon kriteridir. Bitki boyunun çok kısa ve uzun olması bitkisel üretimde sorunlara neden olmaktadır. Özellikle bitki boyunun fazla uzun olması bitkiler arası rekabeti artırmakta, bitkilerde hastalık ve yatma problemlerinde önemli düzeyde artışa neden olmaktadır. Islah çalışmalarında temel amaç tane verimini olumsuz etkilemeyecek düzeyde kısa boylu bitkilerin geliştirilmesidir. Trakya bölgesinde 70-100 cm arasında bitki boyu istenen özelliktir. Bitki boyunun istenen

değerlerde olması bitkinin fotosentez ürünlerinin büyük oranda daneye taşınmasını sağlaması yanında bazı bölgelerde önemli verim kaybına neden olan yatmayı da engellemektedir. Öte yandan bitki boyu çok kısa olursa saman verimi düşmekte ve bazı yıllarda tozlanma problemi yaşanmaktadır. Bu nedenle yüksek verimli ve kaliteli buğday genotiplerinin geliştirilmesinde uygun bitki boyuna sahip genotiplerin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Balkan ve Gençtan (2005), ekmeklik buğdaylarda bitki boyunun 77,00-114,30 cm, başakta dane sayısının 36,44-52,82 adet, başakta dane ağırlığının 1,62-2,13 g, hektolitre ağırlığının 75,40-79,47 kg, yaş gluten miktarının % 25,70-34,00, gluten indeksinin % 75,00-87,00 ve sedimantasyon değerinin 30,00-43,00 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Akçura ve Topal (2006), 307 kışlık yerel ekmeklik buğday popülasyonu ile yürüttükleri çalışmalarında, yerel popülasyonlarında bitki boylarının 91-107 cm, başakta dane ağırlığının 0,90-1,22 g, başakta dane sayısının 33,9-39,9 adet ve 1000 dane ağırlığının 37,7-42,1 g arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Denemeye alınan 12 double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidi (ebeveyn) ile yürütülen çalışmada genotiplerden elde edilen bitki boyu değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1. de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyu değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	2,449	1,224	0,112	3,230	5,180
Genotip	19	10474,200	551,274	50,317**	1,790	2,290
Hata	38	416,331	10,956			
Genel	59	10892,980	184,627			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik (DUNCAN) testi yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.2. de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Genotiplerin bitki boyuna ilişkin önemlilik grupları

<b>Genotipler</b>	<b>Bitki Boyu</b>
Sadova/Pehlivan	122,43 a
Bezostaja-1	120,40 ab
Pehlivan/Flamura 85	120,03 ab
Pehlivan/Sadova	114,93 abc
Flamura 85/Sana	114,66 abc
Syrena	114,33 abc
Syrena/Pehlivan	112,73 abc
Sadova	110,23 bc
Krasunia	108,66 cd
Flamura 85	107,13 cd
Pehlivan	101,56 de
Sana	100,66 de
Pehlivan/Bezostaja	97,10 e
Krasunia/Sana	96,63 e
Golia/Sana	96,00 ef
Flamura 85/Sana	95,73 ef
Sadova/Sana	86,86 gh
Krasunia/Sana	85,36 h
Golia	83,40 hı
Flamura 85/Golia	75,10 ı
HKO	10,95

Ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyu yönünden geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. Genotiplerde bitki boyu 75.10 cm ile 122.43 cm arasında değişmiştir. En düşük bitki boyu 75.10 cm ile Flamura85/Golia double haploid buğday ileri hattında belirlenmiş bunu 83.40 cm ile Golia çeşidi, 85.36 ile Krasunia/Sana double haploid hattı izlemiştir. Bitki boyu yönünden bölgemizde yaygın olarak ekilen en kısa boylu çeşit Golia dan daha kısa bitki boylu Flamura85/Golia hattı ve bu çeşitle aynı istatistiki grupta yer alan Krasunia/Sana ve Sadova/Sana bölge için bitki boyu yönünden önem arz eden hatlar olmuşlardır. Bitki boyu yönünden en kısa boylu ebeveyn olan Golia dışında tüm

ebeveynlerden daha düşük değerler veren 7 double haploid buğday hattı bitki boyu yönünden Trakya bölgesi ve gelecekte yapılacak bitki ıslahı çalışmaları için dikkate değer genotipler olmuşlardır.

Bitki boyu yönünden en yüksek değer 122,43 cm ile Sadova/Pehlivan double haploid hattında bulunmuş, bunu aynı istatistiki grupta yer alan Bezostaja-1 eşidi, Pehlivan/Flamura 85, Pehlivan/Sadova, Flamura85/Sana hatları, Syrena eşidi ve Syrena/Pehlivan hattı izlemiştir.

Bölgemizde uzun bitki boyu, dane veriminin azalması yanında yatma problemini de beraberinde getirmektedir. Elde edilen sonuçlar farklı kombinasyonlarda elde edilen önemli sayıda double haploid hattın bitki boyu yönünden bölge ekolojisi için uygun özellikler taşıdığını göstermektedir. Bitki boyunun çeşitlerin genotipik farklılıklarına göre değiştiği konuyla ilgili yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Bilgin ve Korkut, 2005; Partigöç ve ark., 2009; Li ve ark., 2010).

Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ekmeklik buğday genotipleri arasında yapılan melezlemeler sonucu anter kültürü ile elde edilen double haploid hatlarda bitki boyu yönünden melezlerin anaçlarından oldukça kısa çok sayıda double haploid hat elde edilmiştir. Bu da bitki boyu yönünden istenen özellikleri taşıyan iyi bir varyasyonun oluşturulduğunu ortaya koymaktadır.

#### **4.1.2. Başak Uzunluğu**

Buğdayda yapılan ıslah çalışmalarında başak boyunun uzun olması, başakçıkların başak üzerinde seyrek dizilmesi ve böylece genotiplerin fotosentetik kapasitelerinin yükseltilmesi ıslahçılar tarafından istenen bir özelliktir. Uzun başaklara sahip buğdaylarda daha fazla dane ve dolayısıyla yüksek dane verimi elde edilebilir. Çalışmada kullanılan 12 hat ve 8 çeşitte belirlenen başak uzunluğunda değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar izelge 4.3. te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Ekmeklik buğday genotiplerinde başak uzunluğu değerlerinde varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	1,221	0,611	2,318	3,230	5,180
Genotip	19	48,916	2,575	9,772**	1,790	2,290
Hata	38	10,012	0,263			
Genel	59	60,150	1,019			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında başak uzunluğu yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.4. te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Genotiplerin başak uzunluğuna ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Başak Uzunluğu
Flamura 85/Sana	11,67 a
Syrena	11,53 a
Flamura 85/Sana	11,23 ab
Krasunia/Sana	11,20 ab
Pehlivan/Bezostaja-1	11,10 ab
Sadova	11,06 abc
Krasunia	10,67 a-d
Golia/Sana	10,63 a-d
Flamura 85	10,53 a-d
Bezostaja-1	10,20 a-d
Sadova/Pehlivan	10,13 a-d
Golia	9,90 bcd
Sana	9,86 bcd
Syrena/Pehlivan	9,73 bcd
Pehlivan/Sadova	9,60 cd
Pehlivan/Flamura 85	9,46 d
Sadova/Sana	9,43 d

Flamura 85/Golia	9,33 de
Krasunia/Sana	9,33 de
Pehlivan	8,00 e
HKO	0,263

Ekmeklik buğday genotiplerinde başak uzunluğu yönünden geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. Genotiplerde başak uzunluğu 8,00 cm ile 11,67 cm arasında değişmiştir. En kısa başak boyu 8,00 cm ile Pehlivan çeşidinde gözlemlenirken, en uzun başak boyu 11,67 cm ile Flamura85/Sana melezinde gözlemlenmiştir. En uzun başak boyunu sırasıyla, 11,53 cm ile Syrena çeşidi, 11,23 cm ile Flamura85/Sana, 11,20 cm ile Krasunia/Sana, 11,10 cm ile Pehlivan/Bezostaja-1 melezleri ve 11,07 cm ile Sadova ile 10,67 cm ile Krasunia çeşitleri takip etmiştir.

En kısa başak boyları ise Pehlivan çeşidini takiben sırasıyla 9,33 cm ile Krasunia/Sana ve Flamura85/Golia hatlarında, 9,43 cm ile Sadova/Sana ve 9,47 cm ile Pehlivan/Flamura85 hatlarında ölçülmüştür.

Ali ve ark. (2008) ekmeklik buğday yerel popülasyonu ve çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, genotiplerin incelenen özelliklerden bitki boyu için 64,6-120,2 cm, başakta başakçık sayısı için 8,5-25,7 adet, başak uzunluğu için 7,47-17,00 cm, başakta dane sayısı 22,0-85,7 adet ve bin dane ağırlığı için 32,3-56,9 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Başak uzunluğuna ilişkin değerlendirilmesi sonucunda başak uzunluğu bakımından da öne çıkan Syrena çeşidiyle benzer sonuçlar gösteren Flamura85/Sana hattı ve bazı double haploid hatların uzun başak boyuna sahip oldukları tespit edilmiştir. Krasunia/Sana ve Pehlivan/Bezostaja-1 hatları uzun başak boyları ile de başak boyu bakımından uygun ve öne çıkan double haploid hatlar olmuşlardır.

#### **4.1.3. Başaktaki Dane Sayısı**

Başaktaki dane sayısı ekmeklik buğdaylarda önemli bir fiziksel kriterdir. Başaktaki dane sayısı fazla olursa bitkide birim alana kuru madde oranı da artar. Tıpkı verimde olduğu gibi, başaktaki dane sayısının da fazla olması istenir. Yeni ıslah edilecek çeşitlerde başakta

dane sayısı fazla ve dane ağırlığı yüksek olan çeşitler seleksiyon çalışmalarında ıslahçılar tarafından öncelikli olarak dikkate alınmaktadır.

Çalışmada kullanılan 12 double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenen başaktaki dane sayısı değerlerinden varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5. te verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Ekmeklik buğday genotiplerinde başaktaki dane sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0.05	0.01
Blok	2	97,433	48,717	1,789	3,230	5,180
Genotip	19	5436,333	286,123	10,509**	1,790	2,290
Hata	38	1034,567	27,225			
Genel	59	6568,333	111,328			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında başaktaki dane sayısı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.6. da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Genotiplerin başaktaki dane sayısına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Başaktaki Dane Sayısı
Golia	57,33 a
Pehlivan/Bezostaja-1	54,00 ab
Krasunia/Sana	53,00 ab
Flamura 85/Golia	50,67 ab
Krasunia	47,67 ab
Flamura 85	47,67 ab
Syrena	47,33 ab
Golia/Sana	47,33 ab

Sadova/Sana	46,67 abc
Sana	45,33 a-d
Syrena/Pehlivan	44,00 a-d
Krasunia/Sana	44,00 a-d
Flamura 85/Sana	43,67 a-d
Flamura 85/Sana	42,00 b-e
Sadova	41,33 b-f
Pehlivan/Flamura 85	33,67 c-f
Pehlivan/Sadova	33,33 c-f
Bezostaja-1	32,67 def
Sadova/Pehlivan	29,33 ef
Pehlivan	15,67 f
HKO	27,225

Başaktaki dane sayısı, bitkinin bitki boyuna da bağlı olmak kaydıyla, bitkiden alınan verimle ilişkilendirilebilir. Bu sebeple başaktaki dane sayısının fazla olması istenir. Tabii dane sayısının genel olarak fazla olması istenirken, sadece sayı bakımından fazla olması değil danelerin cılız olmaması dolgun olması da verimle ilişkilendirebilmek adına önemlidir. Kurak koşullar, başaktaki başakçık ve başakçığındaki çiçek sayısının azalmasına ya da tozlanan çiçeklerin ölümüne neden olarak başaktaki tane sayısında azalmalara neden olmaktadır.

Kurt ve Yağdı (2013), buğday bitkisinde dane verimini arttırmak için m<sup>2</sup>' de başak sayısının, başakta dane sayısının ve bin dane ağırlığının artışının verim artışı ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada başaktaki dane sayısı 15,67 ile 57,33 arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Başaktaki dane sayısı en az olarak 15,67 ile Pehlivan çeşidinde gözlemlenirken, 57,33 ile en yüksek sonuç Golia çeşidinde gözlemlenmiştir. Pehlivan çeşidini takiben en düşük değerler sırasıyla 29,33 ile Sadova/Pehlivan hattı, 32,67 ile Bezostaja-1 çeşidi ve 33,33 ile Pehlivan/Sadova hattında görülmüştür.

Başaktaki dane sayısı yönünden en yüksek değer ise 57,33 ile Golia çeşidinde tespit edilirken, Golia çeşidini sırasıyla 54,00 adet dane sayısı ile Pehlivan/Bezostaja-1, 53,00 adet

ile Krasunia/Sana, 50,67 adet ile Flamura85/Golia hatları ve 47,67 adet ile Krasunia, Flamura85, 47,33 ile Syrena çeşitleri takip etmiştir. Double haploid hatlarda, başaktaki dane sayısı bakımından, incelenen çeşitlerin önemli bir kısmından daha fazla başakta dane sayısı değerleri kaydedilmiştir.

Elde edilen değerler başaktaki dane sayısı bakımından en yüksek değeri veren Golia çeşidiyle benzer sonuçlar veren Pehlivan/Bezostaja-1, Krasunia/Sana ve Flamura85/Golia hatları ümitvar hatlar olarak tespit edilmiştir.

#### 4.1.4. Başak Dane Ağırlığı

Ekmeklik buğdaylarda, başak dane ağırlığının genel olarak yüksek olması istenir. Başak dane ağırlığı belirli bir seviyede, yatma problemi meydana getirmeyecek şekilde yüksek olmalıdır. Dane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır (Şahin ve ark., 2004).

Çalışmada kullanılan 12 double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenen başak tane ağırlığı değerlerinden varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.7. de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Ekmeklik buğday genotiplerinde başak dane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	0,104	0,052	0,648	3,230	5,180
Genotip	19	6,947	0,366	4,572**	1,790	2,290
Hata	38	3,039	0,080			
Genel	59	10,089	0,171			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında başak dane ağırlığı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.8. de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Genotiplerin başak dane ağırlığına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Başak Dane Ağırlığı
Sadova	1,97 a
Syrena	1,83 ab
Golia/Sana	1,81 ab
Flamura 85/Golia	1,74 ab
Flamura 85/Sana	1,62 ab
Krasunia/Sana	1,62 ab
Sadova/Sana	1,61 ab
Syrena/Pehlivan	1,61 ab
Krasunia	1,58 abc
Golia	1,55 abc
Bezostaja-1	1,54 abc
Pehlivan/Bezostaja-1	1,54 abc
Krasunia/Sana	1,42 abc
Flamura 85/Sana	1,41 abc
Flamura 85	1,35 abc
Sana	1,28abc
Pehlivan/Sadova	1,24 a-d
Pehlivan/Flamura 85	1,16 bcd
Sadova/Pehlivan	0,81 cd
Pehlivan	0,47 d
HKO	0,080

Başak dane ağırlığı buğdayın ana başağındaki danelerin toplam ağırlığını ifade etmektedir. Büyük ve yoğun danelerin endosperm oranı, küçük danelere göre daha yüksektir. Dane olgunlaşması sırasında kötü hava koşulları, danedeki nişasta birikiminin önüne geçeceğinden, cılız kalan danelerin ağırlığı azalmaktadır. Böyle durumlarda başakta normal sayıda dane oluşsa bile cılız olması sebebiyle başak dane ağırlığında düşüş görülmektedir.

Yapılan çalışmada başak dane ağırlığı yönünden en yüksek değer 1,97 ile Sadova çeşidinde belirlenirken, bunu sırasıyla aynı istatistiki grupta yer alan, 1,83 ile Syrena çeşidi,

1,81 ile Golia/Sana, 1,74 ile Flamura85/Golia, 1,62 ile Flamura85/Sana, 1,62 Krasunia/Sana, 1,61 ile Sadova/Sana ve Syrena/Pehlivan double haploid hatları izlemiştir.

Başak dane ağırlığı bakımından en düşük değer ise, daha önce başaktaki dane sayısı bakımından en az olarak tespit edilen Pehlivan çeşidinde olmuştur. Pehlivan çeşidi bir çok özelliği bakımından ekmeklik buğdaylar arasında önemli tescilli çeşitler arasında olmasına rağmen bizim çalışmamızda verdiği düşük değerler bize bu çalışmada Pehlivan buğdaylarını saklama koşullarında meydana gelmiş olabilecek olumsuzluklara işaret etmektedir. Aynı zamanda Pehlivan hastalıklara hassas bir çeşit olduğundan ve çalışmamızda örneklenen Pehlivan çeşidi buğdaylarda böcek hasarı olması sebebiyle değerler Pehlivan çeşidinde başak dane ağırlığında 0,47 olarak ölçülmüştür. Bunu yine sırasıyla 0,82 ile Sadova/Pehlivan, 1,16 ile Pehlivan/Flamura85 ve 1,24 ile Pehlivan/Sadova hatları takip etmiştir.

Sonuç olarak baktığımızda başak dane ağırlığı bakımından en yüksek değeri veren Sadova çeşidiyle benzer sonuçlar veren çok sayıda double haploid hat bu özellik yönünden ümitvar olarak gözlemlenmiştir.

#### 4.1.5. Başak Ağırlığı

Bitkide başak ağırlığı ve özellikle başak içersindeki danelerin ağırlığının yüksek olması istenir. Başak ağırlığının fazla olması yüksek dane sayısına veya yüksek dane ağırlığına işaret etmektedir ki bu da verim yönünden istenen bir özelliktir. Çalışmada kullanılan 12 double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde belirlenen başak ağırlığı değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.9. da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Ekmeklik buğday genotiplerinde başak ağırlığı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	0,083	0,042	0,433	3,230	5,180
Genotip	19	10,014	0,527	5,499**	1,790	2,290
Hata	38	3,642	0,096			
Genel	59	13,740	0,233			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında başak ağırlığı yönünden farklılıklar istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.10. da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Genotiplerin başak ağırlığına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Başak Ağırlığı
Sadova	2,65 a
Syrena	2,56 ab
Flamura 85/Sana	2,29 abc
Golia/Sana	2,28 abc
Krasunia/Sana	2,21 abc
Flamura 85/Golia	2,16 abc
Sadova/Sana	2,15 abc
Golia	2,14 abc
Bezostaja-1	2,13 abc
Flamura 85/Sana	2,12 abc
Pehlivan/Bezostaja-1	2,12 abc
Krasunia	2,10 abc
Syrena/Pehlivan	2,08 abc
Krasunia/Sana	1,97 abc
Flamura 85	1,92 abc
Sana	1,79 abc
Pehlivan/Flamura 85	1,74 bc
Pehlivan/Sadova	1,61 c
Sadova/Pehlivan	1,47 cd
Pehlivan	0,69 d
HKO	0,096

Çalışmamızda kullanılan genotipler başak ağırlığı yönünden incelendiğinde 2,65 g ile en yüksek değer Sadova çeşidinde görülürken, en düşük değer 0,69 g ile Pehlivan çeşidinde ölçülmüştür.

Yapılan çalışmada en yüksek başak ağırlığını (2,65) veren Sadova çeşidini sırasıyla 2,56 g ile Syrena çeşidi, 2,29 ile Flamura85/Sana, 2,28 ile Golia/Sana, 2,21 ile Krasunia/Sana double haploid hatları izlemiştir. En düşük değer (0,69) veren Pehlivan çeşidini ise yine sırasıyla 1,47 ile Sadova/Pehlivan ve 1,61 ile Pehlivan/Sadova double haploid hatlarında tespit edilmiştir. Bu noktada karşılaştığımız değerler ile Pehlivan çeşidinin melezlemede ana veya baba olarak kullanılmasıyla elde edilen hatlarda, en yüksek (2,65) değeri veren Sadova hattı olmasına rağmen, başak ağırlığını önemsenecek düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir.

Elde edilen verilere göre başak ağırlığı bakımından, çalışmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinden daha yüksek başak ağırlığı veren istenilen özelliğe sahip double haploid hatların olduğu gözlemlenmiştir.

#### **4.1.6. Dane Verimi**

Dane verimi buğdayda en önemli ıslah kriterlerinden biridir. Ticari açıdan bakıldığında birim alandan daha fazla kazanç sağlamak için, buğdayda uzun yıllardır yapılan ıslah çalışmalarında özellikle dekara dane verimi artırılmak amaçlanmıştır. Bunun için yüksek dane verimi veren tescilli çeşitlerle, yöreye özgü istenen özellikleri taşıyan diğer çeşitlerle melezleme yapılarak, istenilen özelliklere sahip verimli çeşitler geliştirilmek istenmiştir.

Çeşidin hastalık ve zararlılara dayanıklı, kalite özellikleri bakımından üstün fakat düşük verimli olması o çeşidin birim alandan getirisini düşüreceğinden bir çeşitte aranılan belirli bir düzeyde kalite özelliklerine sahip ve diğer yandan da stabil bir verime sahip olmasıdır. Buğdayda dane verimi ve kalitesi değişik faktörler tarafından etkilenmektedir (Anonim 1992, Köksel ve Sivri 2002, Draman 2004).

On iki farklı ekmeklik buğday genotipinde ekstensogram özellikleri (45., 90. ve 135. dakikalardaki hamurun Rm, R5, E ve A değerleri) açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuştur ( $P < 0,05$ ). Dekara en yüksek verim 604,3 kg ile Tosunbey çeşidinden alınırken, en düşük verim ise 375,1 kg ile Gönen çeşidinden alınmıştır (Tayyar, 2008).

Muğla ve Dalaman havzası yürütülen 2 yıllık bir çalışma sonucunda, Kaşifbey, Golia ve Ziyabey-98 buğday çeşitlerinin en yüksek verime sahip olduğu, çeşitlerden sırasıyla 776 kg/da, 783 kg/da ve 798 kg/da dane verimi elde edildiği bildirilmiştir (Zeybek ve ark. 2003).

Sakin ve ark. (2015), araştırmada başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, tek başak verimi, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi incelenmiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuşlar, en yüksek tane verimi 452,0 kg/da ile Bezostaja-1 çeşidinden elde edilirken Yakar-99 çeşidinden 258,4 kg/da ile en düşük dane verimi elde edilmiştir.

Nurdilek ve Tolay (2016), ekmeklik buğdaylar makarnalık buğdaylara göre daha yüksek dane verimine ve dane sertliğine sahipken, makarnalık buğdaylar ise daha yüksek protein ve sapsalarında daha yüksek azot konsantrasyonuna sahip olduklarını, incelenen çeşitler bakımından ise Eskişehir koşullarında İkizce-96 ekmeklik çeşidinin en yüksek dane verimine, Yılmaz-98 makarnalık çeşidi ise en yüksek protein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Denemede kullanılan 12 adet duble haploid hat ve 8 adet ekmeklik buğday çeşidi (ebeveyn) ile yürütülen çalışmada, genotiplerden elde edilen dane verimi değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.11. de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Ekmeklik buğday genotiplerinde dane verimi değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	6368,881	3184,441	1,051	3,230	5,180
Genotip	19	410601,469	21610,604	7,135**	1,790	2,290
Hata	38	115088,499	3028,645			
Genel	59	532058,849	9017,947			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında dane verimi yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve

duble haploid hatlar arasındaki farklılığı ortaya koyabilmek için önemlilik (DUNCAN) testi yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.12. de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Genotiplerin dane verimine ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Dane Verimi
Golia	638,27 a
Flamura 85	630,60 a
Krasunia	625,53 a
Sana	625,27 a
Pehlivan/Bezostaja-1	601,80 a
Flamura 85/Golia	596,80 ab
Sadova/Sana	582,20 abc
Pehlivan	573,80 abc
Krasunia/Sana	562,53 a-d
Golia/Sana	558,70 a-d
Krasunia/Sana	550,40 a-d
Pehlivan/Sadova	527,70 a-e
Pehlivan/Flamura 85	506,23 a-e
Syrena	494,40 a-e
Flamura 85/Sana	441,33 b-e
Sadova	437,73 cde
Sadova/Pehlivan	435,47 cde
Bezostaja-1	418,13 de
Syrena/Pehlivan	389,00 e
Flamura 85/Sana	386,00 e
HKO	3028,645

Ekmeklik buğday genotiplerinde dane verimi yönünden oldukça geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. Genotiplerde dane verimi 638,27 kg ile en yüksek değeri Golia çeşidinde gösterirken, 386,00 kg ile en düşük değer Flamura 85/Sana hattında gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmada en yüksek (638,27) verimi veren Golia çeşidini sırasıyla, istatistiki olarak aynı grupta yer alan, 630,60 kg ile Flamura 85 çeşidi, 625,53 kg ile Krasunia çeşidi,

625,27 kg ile Sana çeşidi takip etmiştir. Çalışmada kullanılan double haploid melezlerden ise en yüksek verim 601,80 kg ile Pehlivan/Bezostaja-1 melezinde gözlemlenmiştir. Bunu 596,80 kg ile Flamura 85/Golia melezi takip etmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek dane verimi ilk 4 sırada olan tescilli çeşitler ve aynı zamanda çalışmamızda ebeveyn olarak kullandığımız Golia, Flamura 85, Krasunia, Sana çeşitlerine aittir. Double haploid hatlarda ise çeşitleri takiben en yüksek sonuçlar sırasıyla Pehlivan/Bezostaja-1, Flamura 85/Golia ve Sadova/Sana melezlerine aittir. Ayrıca 10 tane double haploid hattımız bu çeşitlerle aynı istatistik grupta yer almıştır. Bu da bu hatların verim bakımından ümitvar olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar yapılan melezlemeler sonucu elde edilen double haploid hatlarda dane verimi yönünden ekmeklik buğday çeşitleri ile aynı istatistiki grupta yer alması istenen özellikleri taşıyan yüksek verimli hatların oluştuğunu göstermektedir.

#### 4.1.7. Başaklanma Gün Sayısı

Başaklanma gün sayısı yağışın yeterli olmadığı bölgelerde önemli bir seleksiyon kriteridir. Bu bağlamda erken başaklanma istenen bir özelliktir. Çalışmamızda başaklanma gün sayıları 1 Ocak tarihi itibarıyla sayılmıştır. Denemeye alınan genotiplerde başaklanma gün sayısına ait verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.13. de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Ekmeklik buğday genotiplerinde başaklanma gün sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	1,900	0,950	1,944	3,230	5,180
Genotip	19	711,600	37,453	78,630**	1,790	2,290
Hata	38	18,100	0,476			
Genel	59	731,600	12,400			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında başaklanma gün sayısı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli

bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.14. de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Genotiplerin başaklanma gün sayısına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Başaklanma Gün Sayısı
Krasunia	114,67 a
Syrena	114,67 a
Bezostaja-1	114,33 ab
Pehlivan	114,00 ab
Pehlivan/Sadova	114,00 ab
Krasunia/Sana	113,33 ab
Pehlivan/Flamura 85	113,00 abc
Sadova	113,00 abc
Sadova/Pehlivan	113,00 abc
Sana	113,00 abc
Krasunia/Sana	112,67 abc
Flamura 85	112,33 bc
Pehlivan/Bezostaja-1	111,00 cd
Flamura 85/Sana	111,00 cd
Flamura 85/Sana	110,00 de
Syrena/Pehlivan	109,00 ef
Sadova/Sana	108,00 f
Golia	106,00 g
Golia/Sana	105,00 g
Flamura 85/Golia	102,00 h
HKO	0,476

Yürütülen çalışmada başaklanma gün sayılarına ait değerler incelendiğinde en uzun süre 114,67 değeriyle Krasunia ve Syrena çeşitlerine ait olup, bunları sırasıyla 114,33 gün ile Bezostaja-1 çeşidi, 114,00 gün ile Pehlivan çeşidi ve Pehlivan/Sadova hattı izlemiştir.

Erkencilik ekmeklik buğdaylarda aranılan ve istenilen bir niteliktir. Özellikle kısa bitki boyuna sahip olan buğdaylarda başaklanma gün sayısının kısa olmasını isteriz. Çalışmamızda en kısa başaklanma gün sayısı değeri 102,00 gün ile Flamura85/Golia hattında gözlemlenmiştir. Flamura85/Golia melezinin aynı zamanda daha önce bitki boyuna ait incelemelerde 75,10 cm ile en kısa bitki boyuna sahip double haploid hat olduğu tespit edilmişti. Yani Flamura85/Golia hattı bitki boyu ve erkencilik özellikleri bakımından öne çıkan bir hat olarak tespit edilmiştir. Yine 105,00 gün ile Golia/Sana hattı da başaklanma gün sayısı bakımından kısa süreye sahip değerler veren hatlardan biri olmuştur.

Özellikle yağışın düzensiz ve yetersiz olduğu bölgelerde erken başaklanma istenene bir özellik olması nedeniyle double haploid hatların başaklanma gün sayısı bakımından erkenci oldukları ve bu nedenle önem taşıdıkları söylenebilir.

## 4.2. Kalite Analizleri

### 4.2.1. Nem Oranı

Buğday danesinde nem içeriği hasat zamanının belirlenmesinde önemli olduğu kadar depolama sürecinde de önem arz etmektedir. Buğday danesinde nem içeriği buğday kabuğun higroskopik özelliği nedeniyle bulunduğu yerin bağıl nemine göre de değişim gösterir. Buğday danelerinde nem oranının genel olarak % 10-14 olması istenir. Bu yüzde aralığı buğdayın işlenebilmesi ve saklanabilmesi için en ideal oranlardır. Çok düşük nem oranında buğdayda işlenebilirlik bakımından sıkıntılar çıkabileceği gibi yüksek nem oranında da muhafazada sorunlara neden olabilmektedir.

Çalışmada kullanılan double haploid ileri hat ile ekmeklik buğday çeşitlerinde belirlenen danede nem oranına verilerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.15. de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Ekmeklik buğday genotiplerinde nem oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge
					0,05 0,01

Blok	2	0,374	0,187	2,152	3,230	5,180
Genotip	19	3,707	0,195	2,243**	1,790	2,290
Hata	38	3,306	0,087			
Genel	59	7,387	0,125			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında nem oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.16. da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Genotiplerin nem oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Nem Oranı
Syrena	12,90 a
Bezostaja-1	12,80 ab
Sadova/Sana	12,77 ab
Pehlivan/Flamura 85	12,63 abc
Krasunia/Sana	12,63 abc
Pehlivan	12,60 abc
Krasunia/Sana	12,60 bcd
Flamura 85/Sana	12,50 b-e
Sadova	12,40 b-e
Pehlivan/Bezostaja-1	12,37 b-e
Flamura 85	12,37 b-e
Pehlivan/Sadova	12,37 b-e
Sana	12,37 b-e
Syrena/Pehlivan	12,33 b-e
Flamura 85/Sana	12,30 cde
Krasunia	12,23 cde
Sadova/Pehlivan	12,17 de
Golia/Sana	12,17 de
Flamura 85/Golia	12,00 e
Golia	11,97 e

HKO	0,087
-----	-------

Buğday danelerinde nem oranının genel olarak düşük olması istenir. Buğday danesinde nem içeriği hasat zamanının belirlenmesinde önemli olduğu kadar depolama sürecinde de büyük önem taşımaktadır. Çünkü danedeki nemin belli bir seviyenin üstünde olması beraberinde muhafaza açısından sıkıntılarla beraber bir takım hastalıkların oluşmasına olanak sağlayabilir. Buğday danesinde nem oranı üzerine hasat zamanı ile yetiştirme ve depolama şartları gibi özellikler etki etmektedir (Elgün ve ark., 1998).

Buğday hasat edilirken, depolanırken ve kalite analizleri yapılırken danenin nem oranı önemlidir. Danedeki nem oranı % 10-14 olursa ve depo koşulları da uygun ise daneler bozulmadan uzun süre saklanabilir. Ancak danede nem oranı % 14' ün üzerine çıkarsa ya da ortam nemi yüksek ise danede solunum ve küflenme hızlanır. Bu da ürünün kısa sürede bozulmasına ve kullanılmaz hale gelmesine neden olmaktadır.

Ekmeklik buğday genotiplerinde nem oranı yönünden geniş bir varyasyon gözlemlenmemiştir. Yürütülen çalışmada kullandığımız hatlarda nem oranı bakımından en yüksek değer % 12,90 ile Syrena çeşidinde görülürken en düşük değer % 11,97 ile Golia çeşidinde gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmada en yüksek nem oranını ölçtüğümüz (% 12,90) Syrena çeşidini sırasıyla, % 12,80 ile Bezostaja-1 çeşidi, daha sonra ise % 12,77 ile Sadova/Sana, % 12,63 ile Pehlivan/Flamura85 ve Krasunia/Sana hatları takip etmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en düşük nem oranları % 11,97 ile Golia çeşidinde görülürken bunu sırasıyla % 12,00 ile Flamura85/Golia, % 12,17 ile Golia/Sana ve Sadova/Pehlivan double haploid hatları izlemiştir.

Elde edilen verilere göre melezlemeler sonucu elde edilen double haploid hatlarda ve ekmeklik buğday çeşitlerinde danede nem oranı bakımından genotiplerin istenen değeri taşıdıkları belirlenmiştir.

#### 4.2.2. Protein Oranı

Kalite parametreleri önemli ölçüde dane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir (Bonfil ve ark., 2004). Genel olarak ekmeklik buğdaylarda protein oranı % 11-13 arasında olması istenir. Tipples ve ark. (1994), protein oranı % 11'in altında olan buğdayların tek başına ekmek yapımı için uygun olmadığını bildirmişlerdir. Ünal (2002), buğdayda protein oranının tür, çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6-22 arasında olduğunu ve yurdumuzda protein oranının topbaşlarda % 9-13, ekmeklik buğdaylarda % 10-15, makarnalık buğdaylarda % 11-17 arasında değiştiğini belirtmiştir. Ünal (2002), buğdayda protein oranının tür, çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6-22 arasında olduğunu ve yurdumuzda protein oranının topbaşlarda % 9-13, ekmeklik buğdaylarda % 10-15, makarnalık buğdaylarda % 11-17 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Mut ve ark. (2005), 20 adet ekmeklik buğday hattı ve 5 adet tescilli çeşit ile yaptıkları çalışmalarında buğdayda dane verimleri 284,4 kg/da ile 490,6 kg/da arasında bin dane ağırlıkları 28,4 g ile 38,9 g arasında, hektolitre ağırlıkları 68,4 kg ile 74,9 kg arasında, protein oranları % 10,4 ile % 1,6 arasında ve sedimantasyon değerleri ise 25,0 ml ile 50,6 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Polatlı' da yetiştirilen buğdayların protein ortalamasının 2003 yılında % 14,2 iken 2004 yılında % 13,5' e ve 2005 yılında ise % 13,0 gerilediğini, Polatlı buğdaylarının % 70' den fazlasının % 13,0-13,9 protein içeriğine sahip olduğunu, hektolitre ağırlığının ise yıllara göre değiştiğini, 2003 yılında 78,7 kg iken 2004 yılında da 80 kg olduğunu, genelde hektolitre ağırlığının yüksek olmasına, Polatlı' da ziraatı yapılan buğdayların çoğunun kırmızı sert buğdaylardan oluşmasının etkili olduğu belirtilmiştir (İnce ve Göğüç 2006).

Naneli ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklar elde etmişlerdir. En yüksek tane verimi Nacibey, en düşük tane verimi Yakar-99 çeşidinden elde edilmiştir. Öte yandan, en yüksek protein oranı Aldane, Yakar-99, Flamura-85 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bağcı-2002, Harmankaya, Syrena Odeska çeşitleri Zeleny sedimantasyon değeri bakımından öne çıkmıştır.

Çalışmada kullanılan ileri ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin protein oranına ait elde edilen verilerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.17. de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Ekmeklik buğday genotiplerinde protein oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	0,240	0,120	1,376	3,230	5,180
Genotip	19	12,839	0,676	7,735**	1,790	2,290
Hata	38	3,320	0,087			
Genel	59	16,399	0,278			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında protein oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.18. de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Genotiplerin protein oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Protein Oranı
Bezostaja-1	14,57 a
Flamura 85/Sana	14,53 a
Flamura 85	14,17 ab
Flamura 85/Golia	14,07 abc
Pehlivan/Flamura 85	13,80 a-d
Sadova	13,77 a-d
Syrena/Pehlivan	13,67 a-d
Pehlivan/Bezostaja-1	13,53 b-e
Sadova/Pehlivan	13,53 b-e
Golia	13,53 b-e
Krasunia/Sana	13,53 b-e
Pehlivan/Sadova	13,37 b-e
Syrena	13,30 b-e

Golia/Sana	13,30 cde
Flamura 85/Sana	13,20 de
Sana	13,20 de
Pehlivan	13,17 de
Krasunia	13,13 de
Krasunia/Sana	13,13 de
Sadova/Sana	12,77 e
HKO	0,087

Çalışmamızda kullanılan buğday çeşit ve hatlarında elde edilen protein oranı değerleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, danelerdeki protein oranı yönünden istatistiki olarak önemli varyasyon olduğu görülmektedir. Danedeki protein oranının ekmek yapımında kullanılacak buğdaylarda % 10-12, bisküvi için % 8,5-10,5, pasta yapımı için % 9-9,5 oranlarında olması gerektiği bildirilmiştir (Altan 1988).

Çalışmada kullanılan genotipler arasında protein oranı bakımından en yüksek değer % 14,57 ile Bezostaja-1 çeşidinde ölçülmüştür. Bunu sırasıyla % 14,53 ile Flamura85/Sana hattı, % 14,17 ile Flamura85 çeşidi, % 14,07 ile Flamura85/Golia hattı, % 13,80 ile Pehlivan/Flamura85 hattı, % 13,77 ile Sadova çeşidi ve % 13,67 ile Syrena/Pehlivan hattı izlemiştir.

En düşük protein oranı % 12,77 ile Sadova/Sana hattında bulunmuş, bunu sırasıyla Krasunia/Sana (% 13,13) hattı, Krasunia (% 13,13), Pehlivan (% 13,17), Sana (% 13,20) çeşitleri ve Flamura85/Sana (% 13,20) hattı izlemiştir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda ekmeklik buğday çeşitlerinde protein oranının değişik faktörlere nedenlere bağlı olarak % 9-16 arasında değiştiği belirtilmiştir (Atlı 1987, Genç ve ark. 1994, Budak ve ark. 1997, Kınacı 1997, Akman ve ark. 1999, Demir ve ark. 1999, Genç ve ark. 1999, Toklu ve ark. 1999, Aydemir ve ark. 2001, Bağcı ve ark. 2001, Beşer ve ark. 2001, Karaduman 2002, Balkan ve Gençtan 2005, Mut ve ark. 2005, İnce ve Göğüş 2006, Mut ve ark. 2007, Aktar 2011, Işık 2011). Elde ettiğimiz sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından verilen değerler arasında değişmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre anter kültürü ile geliştirilen double haploid hatların bazıları ülkemizde kalite çalışmalarında standart olarak kullanılan Bezostoja-1 çeşidi ile benzer sonuçlar vermiştir. Bu da hatların protein oranı yönünden ümitvar değerler taşıdıklarını ortaya koymaktadır.

#### 4.2.3. Süne Emgi Oranı

Buğdayın kalite ve verimini olumsuz yönde etkileyen zararlıların en önemlisi sünedir (Lodos 1961, Atlı ve Ark. 1988b, Rashwani ve Cardona 1984, Talay 1997, Kınacı 1997). Sünenin zarar derecesi ve şekli; söz konusu zararlının yoğunluğuna, biyolojik dönemlerine, ürünün çeşidine ve fenolojik durumuna, iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Süne Trakya bölgesinde 1987 yılında ciddi boyutlarda zararı görülmüştür (Özkaya ve Özkaya 1993). Süne 35°C sıcaklıkta ve molekül ağırlığında (15,00) optimum aktivite göstermektedir (Kretovich 1944, Sivri 1998 ve Köksel 2000).

Süne zararının bin dane ağırlığı, protein miktarı ve sedimantasyon değerine etkileri incelenmiştir. Süne zararı arttığında, bin dane ağırlığı % 9, protein % 17,4 ve sedimantasyon değeri % 71,5 azalmıştır. Beyaz daneler süne zararından kırmızı danelere göre daha fazla etkilenmiştir. Yumuşak kırmızılar en az etkilenen grup olmuştur. Bu da süne zararına karşı direnç bakımından çeşitler arası varyasyon olduğunu ve buğday ıslah programında süneye dirençli genotiplerin kullanılabileceğini göstermektedir (Kınacı ve Kınacı 2004).

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinde hat ile belirlenen süne emgi oranına ait varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.19. da verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Ekmeklik buğday genotiplerinde süne emgi oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	0,374	0,187	2,152	3,230	5,180
Genotip	19	3,707	0,195	2,243**	1,790	2,290
Hata	38	3,306	0,087			
Genel	59	7,387	0,125			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında süne emgi oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.20. de verilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Genotiplerin süne emgi oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Süne Emgi Oranı
Syrena/Pehlivan	3,73 a
Krasunia/Sana	3,63 ab
Krasunia/Sana	3,40 ab
Flamura 85/Sana	3,40 ab
Pehlivan/Bezostaja-1	3,33 ab
Pehlivan	3,27 ab
Syrena	3,17 abc
Sadova/Pehlivan	3,17 abc
Sadova/Sana	2,83 abc
Pehlivan/Sadova	2,77 abc
Pehlivan/Flamura 85	2,70 abc
Flamura 85/Sana	2,57 abc
Sana	2,57 abc
Krasunia	2,30 abc
Bezostaja-1	2,27 abc
Sadova	2,20 abc
Flamura 85/Golia	2,10 abc
Flamura 85	2,07 abc
Golia	1,90 bc
Golia/Sana	1,40 c
HKO	0,408

Buğdayın kalite ve verimini olumsuz yönde etkileyen zararlıların en önemlisi sünedir (Lodos 1961, Rashwani ve Cardona 1984, Sivri 1998, Talay 1997, Kınacı 1997). Yürütülen çalışmada kullanılan genotipler arasında süne emgi oranı bakımından çeşitli varvasyonlar

gözlemlenmiştir. En yüksek süne emgi oranı % 3,73 ile Syrena/Pehlivan hattında gözlemlenmiştir. Bunu sırasıyla % 3,63 ile Krasunia/Sana yine % 3,40 ile Krasunia/Sana melezi ve %3,40 ile Flamura85/Sana, % 3,33 ile Pehlivan/Bezostaja-1 melezleri izlemiştir.

Kahraman ve ark. (2011), 2005-2007 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında ekmeklik buğday çeşitlerinde en yüksek emgi oranı % 11,7 ile kapalı alanda, en düşük ise % 2,3 olarak açık alanda bulmuşlardır. Nimf sayısının artmasıyla çeşitlerin emgi oranı ve buna bağlı olarak gluten, gluten indeksi, sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyonu düşmüş, 1000 dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein ve sertlik değerleri ise değişmemiştir. Emgi oranının artması en fazla sedimantasyon değerini düşürmüştür.

Çalışmada süne emgi oranı bakımından düşük sonuç veren hatları elde etmek temel hedefdir. Yapılan ölçümler neticesinde en düşük süne emgi oranı % 1.40 ile Golia/Sana hattında tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla % 1,90 ile Golia, % 2,07 ile Flamura85 çeşitleri ve % 2,10 ile Flamura85/Golia hattı izlemiştir.

Elde edilen sonuçlara göre süne emgi oranı bakımından ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinde süne emgi oranı değişim göstermekte, bu da genotipik yapının emgi oranında önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

#### **4.2.4. Gluten Değeri**

Gluten, özellikle tahıllarda bulunan bir protein grubudur. Buğday; başta çavdar, arpa, yulaf olmak üzere diğer hububat tahılları ile de yakından alakalıdır ve bu nedenle bu tahıllar da gluten içerirler. Glutenin fazlalığı ve niteliğinin yüksekliği buğdaylarda kaliteyi belirtmektedir (Kent 1982). Gluten, hamurun güçlü yapısından sorumlu, buğdayda bulunan bir proteindir. Gluten proteinleri, ekmek yapımı esnasında oluşan ağsı yapıdan sorumludur. Yükselme devresinde oluşan bu yapı çok önemlidir. Gluten olmadan istenilen yapı oluşamaz ve ekmek mayalanamaz (Aja ve ark. 2004, Atlı ve ark. 1988b, Özkaya ve Özkaya 1993, Elgün ve Ertugay, 1997).

Çalışmada kullanılan 12 ekmelik buğday hattı ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde elde edilen gluten değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4.21. de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Ekmeklik buğday genotiplerinde gluten oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0,05	0,01
Blok	2	15,600	7,800	1,474	3,230	5,180
Genotip	19	598,733	31,512	5,956**	1,790	2,290
Hata	38	201,067	5,291			
Genel	59	815,400	13,820			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında gluten oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.22. de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Genotiplerin gluten oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Gluten Oranı
Bezostaja-1	42,67 a
Krasunia/Sana	39,67 ab
Pehlivan/Flamura 85	38,67 abc
Flamura 85/Sana	38,67 abc
Sana	38,67 abc
Flamura 85	38,00 a-d
Pehlivan/Bezostaja-1	37,67 a-e
Sadova/Pehlivan	37,67 a-e
Pehlivan	37,33 a-e
Pehlivan/Sadova	37,00 a-e
Syrena/Pehlivan	36,67 a-e
Sadova	36,67 a-e
Flamura 85/Golia	36,00 a-f
Krasunia/Sana	34,67 b-f
Syrena	34,00 b-f
Sadova/Sana	33,00 c-f

Flamura 85/Sana	32,00 def
Golia	31,67 def
Golia/Sana	31,33 ef
Krasunia	30,00 f
HKO	5,291

Yapılan çalışmada kullanılan genotipler arasında gluten oranı bakımından oldukça geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. Gluten oranı bakımından en yüksek değer % 42,67 ile Bezostaja-1 çeşidinde gözlemlenirken, bunu sırasıyla % 39,67 ile Krasunia/Sana, % 38,67 ile Pehlivan/Flamura 85, Flamura 85/Sana double haploidleri ve yine aynı değerle Sana çeşidi takip etmiştir. Buğday ununun en önemli kalite kriteri olarak gluten miktarı ve kalitesi kabul edilmektedir (Perten ve ark. 1992). Ünal (1991), gluten oranına göre buğdayları % 30 üzerini yüksek, % 23-30 arasını iyi, % 15-22 arasını orta ve % 15' ten aşağısını düşük olarak sınıflandırmıştır.

Kahraman ve ark (2008), yaptıkları çalışmada, bölgede yaygın olarak ekilen 6 standart ( Pehlivan, Kate A-1, Gelibolu, Tekirdağ, Flamura-85 ve Golia ) çeşit ile 14 ileri ekmeklik buğday hattından oluşan genotiplerin dane verimi 537,0-812,8 kg/da, bin dane ağırlığı 37,75-51,08 g, hektolitre ağırlığı 79,33-84,89 kg/hl, sedimantasyon 44,25-60,25 ml, protein oranı % 12,13-15,20, gluten miktarı % 30,25-42,98, gluten indeksi % 56,25-97,75 ve sertlik değeri (PSİ) 40,25-58,75 arasında değişim göstermiştir.

Gluten oranı yönünden en düşük değer % 30 ile Krasunia çeşidinde görülmüştür. Bunu sırasıyla % 31,33 ile Golia/Sana hattı, % 31,67 ile Golia çeşidi izlemiştir.

Sonuç olarak; Ünal (1991)' in sınıflandırmasına göre gluten bakımından incelenen double haploid hatların önemli bir kısmında gluten oranı istenilen yüksek oranlarda olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.2.5. Gluten İndeksi Değeri**

Gluten indeksi, buğdayın gluten kalitesine göre zayıf, orta ve kuvvetli olarak tanımlanmasında ve ayrıca süne tahribatının belirlenmesinde kullanılır. Ekmeklik unlarda

gluten indeksi 60-90 arasında olmalıdır. Buğdayın zayıf (%50 den düşük), orta (%51-70 arası), kuvvetli (% 71-85 arası), çok kuvvetli (% 86-100 arası) olduğuna karar verilebilir.

Aktar (2011), ekmeklik buğday çeşitlerinde yaptığı çalışmasında, bin dane ağırlığı 29,0-49,6 g, hektolitre ağırlığı 74,1-82,3 kg, un randımanı % 62,6-77,5, kül oranı % 0,40-0,64, protein oranı % 9,2-13,0, gluten oranı % 25,0-37,1, gluten indeks değeri % 55,1-94,2, sedimentasyon değeri 30,8-52,3 ml ve beklemeli sedimentasyon değeri 29,2-56,0 ml arasında değişim göstermiştir. Gliadin bant analizlerine göre kullanılan genotipler iki ana grupta toplanmış ve bu gruplar içerisinde dikkate değer bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday ileri hat ve çeşitlerinden belirlenen gluten indeksi değerlerinde varyans analizi yapılmış ve elde edilen analiz sonuçları Çizelge 4.23. de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Ekmeklik buğday genotiplerinde gluten indeks oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0.05	0.01
Blok	2	38,233	19,117	1,474	3,230	5,180
Genotip	19	16818,850	885,203	5,956**	1,790	2,290
Hata	38	4179,100	109,976			
Genel	59	21036,183	13,820			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında gluten indeks oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.24. de verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Genotiplerin gluten indeks oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Gluten Oranı
Krasunia	94,00 a

Golia	92,33 ab
Flamura 85/Golia	84,33 abc
Syrena	84,00 abc
Flamura 85	81,33 a-d
Bezostaja-1	64,67 a-e
Pehlivan/Bezostaja-1	64,00 a-e
Sadova	61,00 a-e
Sadova/Sana	59,00 b-f
Syrena/Pehlivan	57,67 c-f
Krasunia/Sana	56,67 c-f
Pehlivan/Sadova	56,00 c-f
Pehlivan	55,00 c-f
Pehlivan/Flamura 85	52,33 def
Sana	51,67 def
Golia/Sana	50,00 ef
Sadova/Pehlivan	49,67 ef
Flamura 85/Sana	47,33 ef
Flamura 85/Sana	41,00 ef
Krasunia/Sana	30,33 f
HKO	109,976

Yaptığımız çalışmada kullanılan genotipler arasında gluten indeks bakımından çeşitli gruplar olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek gluten indeks oranı, gluten oranı en düşük olarak ölçülmesine rağmen; % 94 ile Krasunia çeşidinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla % 92,33 ile Golia çeşidi, % 84,33 ile Flamura85/Golia hattı, % 84 ile Syrena ve % 81,33 ile Flamura85 çeşitleri takip etmiştir. Curic ve ark. (2001), 7 farklı ekmeklik buğday çeşidi ile gluten miktarları üzerine yürüttükleri çalışmada çeşitlerin gluten indeks değerlerini % 55,2 ile % 99,6 arasında bulmuşlar, değerler arasında büyük bir varyasyonun olduğunu ve oluşan bu durumun çeşit farklılıkları ile birlikte çevrenin etkisi nedeniyle ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Gluten indeks bakımından en düşük değer ise % 30,33 ile Krasunia/Sana hattında görülmüştür. Bunu sırasıyla kendi içinde aynı istatistiki grupta yer alan Flamura85/Sana (% 41,00)

41), Flamura85/Sana (% 47,33), Sadova/Pehlivan ( % 49,67) ve Golia/Sana ( % 50) double haploid hatları izlemiştir.

Gluten indeks oranı bakımından sonuç olarak istenen yüksek değerlere sahip ekmeklik buğday genotipleri yanında, ekmeklik buğdaylara göre double haploid hatların gluten değeri daha düşük olmuştur. Çalışmada % 84,33 ile Flamura85/Golia hattı ve % 64 ile Pehlivan/Bezostaja-1 hattı da gluten indeks bakımından orta en iyi değerler veren hatlar olmuşlardır.

#### **4.2.6. Sedimentasyon Değeri**

Sedimentasyon buğdayın ekmeklik kalitesini belirlemek için özel şartlarda öğütülmüş ve elenmiş buğday unu süspansiyonunun belirli bir zaman çalkalama ve dinlendirilmesinden sonra un partiküllerinin çökmesi sonucu birikimin hacim olarak tayini esasına dayanır. Sodyum Dodesil Sülfat (SDS) Sedimentasyon; buğday kuvvetliliği hakkında bir tahmin vermektedir. Çağlayan ve Elgün (1999), sedimentasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniği yanında süne ve kımıl zararına bağlı olarak da değişebileceğini bildirmişlerdir.

Kılıç ve ark. (2012), ekmeklik buğdayda dane verimi ve kalite özellikleri arasında biblot analizine dayalı araştırmalarında dane verimi ile hektolitre ve bin dane ağırlığı arasında olumlu, protein oranı bakımından olumsuz, SDS sedimentasyonu yönünden orta bir ilişki tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Sedimentasyon buğdayları gluten kalitesi ve protein içeriklerine göre ayırt etmede kullanılan basit bir testtir ( Zeleny, 1947).

Buğdayda unlarda 25 ml ve üzerindeki sedimentasyon değerlerinin iyi olarak kabul edilebileceği, süne zararı görmüş buğdaylarda ise gecikmeli sedimentasyon testi yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir (Ünal, 2002).

Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin bitki boyları 84,8-99,4 cm, dane verimleri 302,2-495,7 kg/da, bin dane ağırlıkları 32,4-43,2 g, hektolitre ağırlıkları 76,5-81,4 kg, protein oranları % 12,4-13,3 ve Zeleny Sedimentasyon değerleri 24,5-41,8 ml arasında olmuştur (Mut ve ark. 2007).

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday ileri hatları ve çeşitlerinde belirlenen sedimantasyon oranına ait değerlerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.25. de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Ekmeklik buğday genotiplerinde sedimantasyon oranı ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0.05	0.01
Blok	2	0,433	0,217	0,011	3,230	5,180
Genotip	19	6350,000	334,211	17,281**	1,790	2,290
Hata	38	734,900	19,339			
Genel	59	7085,333	120,090			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında sedimantasyon oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.26. da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Genotiplerin sedim oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Sedimantasyon Oranı
Krasunia	61,33 a
Flamura 85	61,00 a
Flamura 85/Golia	52,67 ab
Bezostaja-1	50,67 abc
Syrena/Pehlivan	49,00 abc
Golia	49,00 abc
Flamura 85/Sana	46,67 a-d
Syrena	45,33 b-e
Sadova	43,67 b-f
Pehlivan/Bezostaja-1	43,00 b-f
Pehlivan/Sadova	41,67 b-g

Pehlivan/Flamura 85	38,33 c-h
Sana	35,67 d-h
Golia/Sana	35,00 d-h
Flamura 85/Sana	34,33 d-h
Sadova/Pehlivan	33,67 e-ı
Krasunia/Sana	31,67 f-ı
Pehlivan	30,33 ghı
Sadova/Sana	28,33 hı
Krasunia/Sana	22,00 ı
HKO	19,339

Ekmeklik unlarda sedimantasyon değerinin yüksek olması beklenir. nal (1991), sedim değerleri açısından buğdayları 36 ml üzerini çok iyi, 25-36 ml arası iyi, 15-24 ml arası zayıf ve 15 ml altını yarayışsız olarak tanımlamıştır.

Çalışmamızda en yüksek değer 61,33 ml ile Krasunia eşidinde ölçülmüştür. Bunu sırasıyla 61,00 ml ile Flamura 85 eşidi, 52,67 ml ile Flamura85/Golia hattı, 50,67 ml ile Bezostaja-1 eşidi, 49,00 ml ile Syrena/Pehlivan hattı ve Golia eşidi takip etmiştir.

Sedimantasyon bakımından en düşük değerler ise yine sırasıyla 22,00 ml ile Krasunia/Sana, 28,33 ml ile Sadova/Sana hatlarında ve 30,33 ml ile Pehlivan eşidinde tespit edilmiştir.

Işık (2011), ekmeklik buğday genotipleri ile Trakya koşullarında yaptığı çalışmasında çeşitlerin dane veriminin 508,05-628,61 kg/da arasında bin dane ağırlığının 39,71-50,92 g arasında, hektolitre ağırlığının 77,58-81,61 kg arasında, gluten oranının % 24,72-34,27 arasında, gluten indeksinin % 63,50-95,33 arasında, sedimantasyon değerinin 30,77-60,83 ml arasında, gecikmeli sedimantasyon değerinin 37,55- 67,83 ml arasında ve protein oranının ise % 12,23-13,97 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Elde edilen sonuçlar, denmeye alınan hat ve çeşitlerin sedimantasyon değeri yönünden Krasunia/Sana hattı hariç iyi yada çok iyi değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle

hatlardan Flamura 85/Golia 52,67 ml ile sedimantasyon değeri ile oldukça iyi bir genotipik yapı göstermiştir.

#### 4.2.7. Beklemeli Sedimantasyon Değeri

Sedimantasyon değeri bize buğdayın gluten kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir kalite kriteridir. Buğdaydan elde edilen belirli randıman ve belli irilikteki un parçacıklarının zayıf asitlerde su alıp şişmesi ve belirli sürede çökmeleri sonucu oluşan hacim, çökme değerini verir. Bekletilmiş sedimantasyonda, örneğin üzerine brom fenol mavili su eklenip 5 dakika çalkalandıktan sonra uygun bir yerde 2 saat bekletilir. Elde edilen değer normal sedimantasyon değerinden yüksek veya aynı olması istenir. Eğer düşük çıkarsa buğdayda tahribat vardır (Ünal 2002).

Akyürek (2014), kalite özellikleri incelendiğinde gluten, gluten indeksi, sedimantasyon ve beklemeli sedimantasyon değerleri açık alandaki değerlere göre büyük oranda azalma göstermiştir. Beklemeli sedimantasyon değerleri ise tüm çeşitlerde ürünün kullanılmayacak düzeyde olmasına sağlayacak oranda düşük düzeyde olmuştur.

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinde belirlenen bekletilmiş sedimantasyon oranına ait verilerde varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.27. de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Ekmeklik buğday genotiplerinde bekletilmiş sedimantasyon oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0.05	0.01
Blok	2	282,100	141,050	3,038	3,230	5,180
Genotip	19	9696,733	510,354	10,990**	1,790	2,290
Hata	38	1764,567	46,436			
Genel	59	11743,400	199,041			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında bekletilmiş sedim oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli

bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.28. de verilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Genotiplerin bekletilmiş sedim oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Beklemeli Sedimentasyon Oranı
Krasunia	56,00 a
Flamura 85	53,00 a
Flamura 85/Golia	46,67 ab
Golia	45,33 abc
Bezostaja-1	39,00 a-d
Sadova	34,33 a-e
Golia/Sana	33,00 a-e
Syrena	30,00 b-f
Pehlivan/Flamura 85	26,00 b-g
Pehlivan/Sadova	25,33 b-g
Flamura 85/Sana	25,00 c-g
Pehlivan/Bezostaja-1	21,67 d-g
Flamura 85/Sana	21,67 d-g
Sana	21,33 d-g
Syrena/Pehlivan	21,00 d-g
Sadova/Pehlivan	19,00 efg
Pehlivan	18,33 efg
Sadova/Sana	17,67 efg
Krasunia/Sana	13,00 fg
Krasunia/Sana	10,67 g
HKO	46,436

Yürütülen çalışmada beklemeli sedimantasyon değerleri incelendiğinde en yüksek değer 56 ml ile Krasunia çeşidinde ölçüldüğü görülmektedir. Bunu sırasıyla aynı istatistiki grupta yer alan Flamura 85 (53 ml) çeşidi, Flamura85/Golia (46,67 ml) hattı, Golia (45,33 ml), Bezostaja-1 (39,00 ml) ve Sadova (34,33 ml) çeşitleri takip etmiştir. En düşük

bekletilmiş sedimantasyon değerleri 10,67 ml ve 13 ml ile Krasunia/Sana hatlarında tespit edilmiştir.

Işık (2011), ekmeklik buğday genotipleri ile Trakya koşullarında yaptığı çalışmasında çeşitlerin dane veriminin 508,05-628,61 kg/da arasında bin dane ağırlığının 39,71-50,92 g arasında, hektolitre ağırlığının 77,58-81,61 kg arasında, gluten oranının % 24,72-34,27 arasında, gluten indeksinin % 63,50-95,33 arasında, sedimantasyon değerinin 30,77-60,83 ml arasında, gecikmeli sedimantasyon değerinin 37,55- 67,83 ml arasında ve protein oranının ise % 12,23-13,97 arasında değiştğini belirlemiştir.

Bekletilmiş sedimantasyon değerlerini normal sedimantasyon değerleriyle kıyasladığımızda hemen hemen her çeşit ve hatta ait bekletilmiş sedimantasyon değerlerinin düştüğünü gözlemlemekteyiz. Bu da bize daha önce yukarıda da belirtmiş olduğumuz gibi, buğdayda belli bir düzeyde tahribatın olma ihtimaline işaret etmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçlar genel olarak çeşit ve hatlara ait bekletilmiş sedimantasyon değerlerinin sedim değerinden düşük olması genotiplerin danelerinde süne ve bazı zararlı etkilerinin olduğunu göstermektedir.

#### **4.2.8. Embriyo Kararması**

Embriyo kararması, danelerin embriyo kısmında siyah noktaların oluşmasıdır. Özellikle başaklanmadan sonra hasada yakın dönemde yağışlı günlerin olması, embriyo kararmasına karşı hassas olan çeşitlerde danede embriyo kararması oranlarını artırmaktadır. Hastalığın etkin olarak ortaya çıktığı yıllarda duyarlı çeşitlerde danelerde yüksek oranda etki yaparak, dane kalitesini ve tohumluk özelliğini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Embriyo kararması oranının genel olarak % 3' ün altında olması istenir. Embriyo kararması oranının belli oranın üzerinde olması hem ürünün fiyatının düşmesine hem de tüketiminde sorunlar ile karşılaşılmasına neden olmaktadır.

Çalışmada kullanılan 12 double haploid hat ve 8 ekmeklik buğday çeşidinde embriyo kararması oranına ait varyans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.29. da verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** Ekmeklik buğday genotiplerinde embriyo kararması oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap	F Çizelge	
					0.05	0.01
Blok	2	0,700	0,350	0,185	3,230	5,180
Genotip	19	84,183	4,431	2,340**	1,790	2,290
Hata	38	71,967	1,894			
Genel	59	156,850	2,658			

Yapılan varyans analizi sonucunda ekmeklik buğday hatları ve çeşitleri arasında embriyo kararması oranı yönünden farklılıklar istatistiki olarak 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler ve hatlar arasındaki farklılığı belirlemek için önemlilik testi (DUNCAN) yapılmış ve elde edilen ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.30. da verilmiştir.

**Çizelge 4.30.** Genotiplerin embriyo kararması oranına ilişkin önemlilik grupları

Genotipler	Embriyo Kararması Oranı
Flamura 85/Sana	8,33 a
Pehlivan/Flamura 85	6,00 ab
Bezostaja-1	5,67 ab
Golia	5,33 ab
Flamura 85	5,00 ab
Syrena/Pehlivan	5,00 ab
Krasunia	4,67 ab
Pehlivan/Bezostaja-1	4,67 ab
Syrena	4,67 ab
Flamura 85/Golia	4,67 ab
Flamura 85/Sana	4,33 ab
Sana	4,33 ab
Krasunia/Sana	4,00 b
Sadova/Sana	3,67 b
Pehlivan/Sadova	3,67 b

Sadova/Pehlivan	3,67 b
Krasunia/Sana	3,67 b
Golia/Sana	3,67 b
Sadova	3,33 b
Pehlivan	2,67 b
HKO	1,894

Ekmeklik buğday genotiplerinde embriyo kararması yönünden varyasyonlar gözlemlenmiştir. Embriyo kararma oranı bakımından en yüksek değer % 8,33 ile Flamura 85/Sana hattında tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla % 6 ile Pehlivan/Flamura85 hattı, % 5,67 ile Bezostaja-1, %5,33 ile Golia ve % 5 ile Flamura85 çeşidi ve yine % 5 ile Syrena/Pehlivan hattı izlemiştir.

Embriyo kararması bakımından en düşük değerler ise % 2,67 ile Pehlivan ve % 3,33 ile Sadova çeşidinde görülmüştür. Bunu sırasıyla aynı istatistiki grupta yer alan Golia/Sana (% 3,67), Krasunia/Sana (% 3,67), Sadova/Pehlivan (%3,67), Pehlivan/Sadova (%3,67), Sadova/Sana (% 3,67) ve Krasunia/Sana (% 4,0) double haploid hatları takip etmiştir.

Sonuç olarak çalışmada kullanılan hat ve çeşitlere ait embriyo kararması oranlarının genel olarak istenen düzeyin üzerinde çıktığı görülmüştür. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalarda bu özelliğin daha dikkatli incelenmesi gerekmektedir. Embriyo kararması için istenen düşük düzeylere sahip hatlar tespit edilememiştir.

## 5. SONUÇ

Çalışmada kombinasyon ıslahı ile geliştirilmiş F<sub>2</sub> ekmeklik buğday materyalinde anter kültürü ile saflaştırılmış double haploid hatlar ve farklı kuruluşlar tarafından geliştirilmiş ve bölgede yaygın olarak ekilen ekmeklik buğday çeşitleri ile geliştirilmiş hatlar materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışma 2013-2014 yıllarında Tekirdağ İl'inde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada bu bölge ve yakın yörelerde yaygın olarak yetiştirilen farklı olgunlaşma gün sayılarına sahip, uzun ve kısa boylu, kılçıklı ve kılçıksız, yumuşak ve sert dane yapısında, kırmızı ve beyaz dane rengi özelliğine sahip ekmeklik buğday çeşit ve double haploid hatları kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ekmeklik buğdaylar, fiziksel özellikler bakımından, bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki dane sayısı, başak dane ağırlığı, başak ağırlığı, dane verimi ve başaklanma gün sayısı bakımından incelenirken kalite analizleri bakımından ise; nem oranı, süne emgi, gluten, gluten indeks, sedimantasyon, bekletilmiş sedimantasyon, embriyo kararması, protein oranı ve bakımından incelenmiştir.

Bitki boyu bakımından bölgede istenen boy olan 70-100 cm aralığında double haploid hatlar tespit edilmiştir. Bu özellik yönünden en kısa boya sahip olarak Flamura85/Golia hattı ön plana çıkmıştır. Yine bunu izleyen Sana çeşidinin ana olarak kullanıldığı Krasunia/Sana, Sadova/Sana ve Flamura85/Sana gibi bazı double haploid hatlar da istenilen kısa boylu bitkiler arasında yerini almıştır.

Başak uzunluğu en yüksek double haploid hat Flamura85/Sana olurken bunu Krasunia/Sana ve Pehlivan/Bezostaja-1 hatları takip etmiştir.

Başaktaki dane sayısı incelendiğinde ise en yüksek dane sayısına sahip double haploid hat Pehlivan/Bezostaja-1 hattı olmuş ve aynı istatistiki grupta Krasunia/Sana ve Flamura85/Golia hatları da yer almıştır.

Başak dane ağırlığı yatma problemine sebep olmayacak derecede yüksek olması istenen bir özelliktir. Çalışmamızda en yüksek başak dane ağırlığının ölçüldüğü double haploid hat Golia/Sana olurken aynı istatistik grubunda çok sayıda double haploid hat olduğu da gözlemlenmiştir.

Başak ağırlığı bakımından ise en yüksek değere sahip double haploid hat Flamura 85/Sana hattı olmuştur ve aynı grupta çok sayıda double haploid hat tespit edilmiştir.

Çeşitlerin geliştirilmesinde en önemli seleksiyon kriteri olan dane verimi bakımından en yüksek değer 601,80 kg ile Pehlivan/Bezostaja-1 double haploid hattında ölçülmüştür. Bununla beraber çalışmamızda kayda değer verimlere sahip double haploid hatlar olduğu da görülmüştür.

Bitki boyu kısa olan buğdaylarda başaklanma gün sayısının erken olması beklenir. Çalışmamızda en yüksek başaklanma gün sayısına sahip double haploid hat 114 gün ile Pehlivan/Sadova hattı olmuştur. En düşük başaklanma gün sayısına sahip hat ise 102 gün ile Flamura 85/Golia hattı olmuştur. Bitki boyu bakımından da en düşük değere sahip olan Flamura 85/Golia hattı erken başaklanma gün sayısı ile de dikkati çeken bir hat olmuştur.

Buğday danelerinde gerek işlenebilirlik gerekse saklama koşulları açısından nem oranının % 10-14 olmasını beklerken çalışmamızda kullanılan tüm çeşit ve hatlar bu aralıkta değerler sunmuştur. En yüksek nem oranına sahip double haploid hat Sadova/Sana olurken en düşük nem oranının ölçüldüğü hat Flamura85/Golia hattı olmuştur.

Protein oranı bakımından ekmeklik buğdaylarda genel olarak beklediğimiz değer olan % 10-14 arasında çok sayıda double haploid hat olduğu gözlemlenmiştir. Bunlardan en yüksek orana sahip hat 14,53 değeri ile Flamura85/Sana hattı olmuştur. En düşük değer olan 12,77 değerine sahip Sadova/Sana hattı dahi protein oranı bakımından kabul edilebilir değer aralığında sonuç vermiştir.

Süne emgi oranına bakıldığında en düşük emgi oranının % 1,4 ile Golia/Sana hattında olduğu görülmektedir. Emgi oranının % 3' ün üstünde ölçüldüğü beş adet double haploid hat tespit edilmiştir. Bunlar dışındaki tüm hat ve çeşitlerde süne emgi oranı % 3' ün altında kalmıştır.

Gluten oranı buğday danesinde kalite bakımından önemli bir kriterdir. Gluten oranları incelendiğinde en yüksek değeri 39,67 ile Krasunia/Sana double haploid hattı vermiştir. En düşük değer ise 31,33 ile Golia/Sana hattında ölçülmüştür.

Gluten indeksi buğdayın gluten kalitesini ve süne zararını tayin etmede yararlandığımız bir özelliktir. Çalışmamızda en yüksek gluten indeks oranına sahip double haploid hat 84,33 değeri ile Flamura 85/Golia olmuştur. Krasunia/Sana hattı ise 30,33 değeri ile en düşük gluten indeks oranına sahip hat olmuştur.

Gluten kalitesi ve protein içeriklerine göre buğdayları ayırt etmede kullandığımız bir test olan sedimantasyon değerleri bakımından ise en yüksek değer 52,67 ml ile Flamura 85/Golia double haploid hattında olduğu tespit edilmiştir. Syrena/Pehlivan ml hattı da 49,00 ml değeri ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük sedimantasyon değeri ise 22,00 ml değeri ile Krasunia/Sana hattında ölçülmüştür.

Beklemeli sedimantasyon değeri bize sedimantasyonu ölçülmüş buğdaydaki değerleri karşılaştırdığımızda, söz konusu buğdayda tahribat olup olmadığı hakkında bilgi veren bir ölçümdür. Bu değerlerin sedimantasyon değerleri ile aynı veya daha yüksek olması beklenmektedir. Çalışmamızda en yüksek beklemeli sedimantasyon değerine sahip double haploid hat 46,67 ml ile Flamura 85/Golia olmuştur. Normal sedimantasyon değeri 52,67 ml olarak ölçülen Flamura85/Golia hattında bekletilmiş sedimantasyon değerinin 46,67 ml çıkması yani düşüş olması bize buğdayda tahribat olabileceği hakkında fikir vermektedir. Öte yandan en düşük bekletilmiş sedimantasyon değeri ise 10,67 ile Krasunia/Sana double haploid hattında ölçülmüştür.

Embriyo kararması incelendiğinde % 8,33 ile Flamura85/Sana hattı beklenen değerinde oldukça üzerinde bir embriyo kararması ile karşımıza çıkmıştır. Bununla aynı gruba ait çok fazla sayıda hat da yine yüksek değerler vermiştir. En düşük embriyo kararması ise 3,67 değeri ile Golia/Sana hattında ölçülmekle beraber çok sayıda hat da bununla aynı değeri vermiştir. Çalışmamızda embriyo kararması bakımından % 3' ün altında değere sahip herhangi bir double haploid hat tespit edilememiştir.

Sonuç olarak 2013-2014 yetiştirme döneminde çalışmamıza konu olan, farklı dönemlerde ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitleri ve Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilmiş double haploid hatlar kullanılarak yürüttüğümüz çalışmamızda; kısa boylu, uzun başak boyuna sahip, erken başaklanan, yüksek verimli ve kalite özellikleri bakımından kayda değer sonuçlar veren double haploid hatlar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca embriyo kararmasının yüksek olduğu hatları sünenin daha az tercih ettiği de gözlemlenmiştir. Çalışmamızda incelediğimiz tüm özellikleri ele alarak değerlendirdiğimizde kısa bitki boyuna sahip ve erkenci, aynı zamanda kaliteyi belirlemede önemli kriterler olan gluten indeks ve bekletilmiş sedimantasyon değerleri bakımından da en yüksek sonuçları veren Flamura85/Golia double haploid hattı öne çıkmıştır. Bununla beraber iyi sonuçlar veren double haploid hatlar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar buğdayda double haploid tekniğinin çeşit ıslahında sürenin kısaltılmasında etkin olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akyürek S (2014). Değişik Fenolojik Özelliklere Sahip Buğday Çeşitlerinde Süne Zararının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi ve Genetik Farklılıkların Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Altan T, E. Bierhals, and T Yılmaz (1988). Biyotop Haritalama, Cukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı No:37. Adana.
- Anonim (1992). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Genel Tarım Sayımı.
- Anonim (2010). T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri Özeti 1988-2009.
- Anonim (2015). TÜİK Verileri <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. Erişim Tarihi: 26.01.2016
- Atlı A (1987). Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu (Tübitak), 6-9 Ekim 1987, Bursa, 443-454.
- Başer İ, Korkut KZ, Turhan H ve Bilgin O (1999). Anter Kültüründen Yararlanarak Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşit ve Popülasyonlarında Haploid Bitkilerin Elde Edilme Olanakları. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt (I), Adana, 29-34.
- Bilgin O ve Korkut KZ (2005). Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 57-65.
- Bilgin O ve Korkut KZ (2005). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşit ve Hatlarının Dane Verimi ve Bazı Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1).

- Bonfil DJ, A Karnieli, M Raz, I Mufradi, S Asido, H Egozi, A Hoffman and Z Schmilovitch (2004). Decision Support System For Improving Wheat Grain Quality in The Mediterranean Area of Israel. *Field Crops Res.* 89: 153-163.
- Curic D, Karlovic D, Tusak D, Petrovic B and Dugum J (2001). Gluten as a Standard of Wheat Flour Quality. *Food Technol. Biotechnol.*, 39(4) : 353-361.
- Çağlayan M ve Elgün A (1999). Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya 513-518.
- Çay F (2012). Bazı Buğday Melez Populasyonlarının Anter Kültürüne Yanıtları. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Demarly, Y., M., Sibi (1989). *Amelioration des plantes et biotechnologies*, John Libbey and Comp., London, 152 s.
- Dhanda SS, Sethi GS and Behl RK (2004). Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *J. Agronomy & Crop Science*, 190 : 6-12.
- Draman Rexford H (2004). Organization/business, management, people and complexity—an approach to their integration. *Human Systems Management* 23.2 : 101-110. Ed: Babaoğlu M, Özcan S, Gürel E) 40 (Baskıda).
- Elgün A, Ertugay Z, Certal M ve Kotancılar HG (1998). Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82. 238.
- Elgün A, Türker S ve Bilgiçli N (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2. Konya.

- Ellialtıoğlu Ő, Sarı N ve Abak K (2001). Haploid Bitki Üretimi. Bitki Biyoteknolojisi (Doku Kùltürü ve Uygulamaları) Ders Kitabı Bölüm 5 : 137-189.
- Gallais A(1978). Amelioration des populations, methodes de selection et creation de varieties. 2. Le concept de valeur varietale de genotypes et ses consequences pour la selection recurrente." Annales de l'Amelioration des Plantes.
- Gùlmezođlu N ve Tolay İ (2016). Eskişehir Kuru Koşullarında Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bazı Verim Unsurları, Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 9 (1) : 05-08
- Howell T, A S R Evett and J A Tolk (2001). Irrigation Systems ans Management to Meet Future Food Fiber Needs and to Enhance Wter Use Efficiency. USDA-ARS Water Management User Unit Bushland Texas USA.
- Kahrıman F, Egesel CÖ (2011). Farklı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. 1(1): 22-35
- Kent Kenneth M, et al (1982). Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty: Report from the Registry of the National Heart, Lung, and Blood Institute, The American Journal of Cardiology 49.8: 2011-2020.
- Kılıç H, AktaŐ H, Kendal E, Tekdal S, (2012). İleri Kademe Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum) Genotiplerinin Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi Tr. Doğa ve Fen Derg. Tr. J. Nature Sci. 1 (2): 132-139.
- Kınacı G (1997). Çevre Ve Biyotik Faktörlerin Orta Anadoluda Üretilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalitelerine Etkileri. 2. Un-Bulgur ve Bisküvi Sempozyumu. Bildiri Kitabı: 127–134. 28-30 Mayıs 1996, Karaman.
- Korkut KZ, Başer İ, Turhan H, Bilgin O (2001). Yerli ve Yabancı Kökenli Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarında Haploid ve Dihaploid Genotiplerin Elde Edilme Olanakları. TÜAF-232. Tekirdağ.

- Korkut KZ, Başer İ, Turhan H and Bilgin O (2003). Androgenetic Plant Production In Local Foreign Bread Wheat Genotypes. Turkish Journal Of Field Crops, 8:1, 9-14.
- Korkut KZ, (2009). Çeltik Genotiplerinde Anter Kültürü Olanakları. XVI. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 177-179, Antalya.
- Kurt Ö. ve Yagdı , K. 2013. Bazı İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Bursa Koşullarında Verim Özellikleri Yönünden Performansının Araştırılması. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2013, Cilt 27, Sayı 2, 19-31.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Li Heng and Richard Durbin (2010). Fast and Accurate Long-Read Alignment with Burrows–Wheeler Transform. Bioinformatics 26.5 589-595.
- Lodos N (1961). Türkiye, Irak, İran, Suriye’de Süne (*Eurygaster Integriceps* Put.) Problemi Üzerinde İncelemeler. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:51, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 115.
- Ma H, Busch, RH Riera-Lizarazu, O, Rines, HW and R Dill-Macky (1999). Agronomic Performance of Doubled Haploid Lines Derived From Anther Culture, Maize Pollination and Single Seed Descent in a Spring Wheat Cross. Theor Appl Genet 99: 432-436.
- Naneli İ, Sakin MA ve Kıral, AS (2014). Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1), 91-103.
- Özgen M, Adak MS, Söylemezoğlu G ve Ulukan H (2000). Bitkisel Gen Kaynaklarının Koruma ve Kullanımında Yeni Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 259–289, Ankara.

Pedro Luiz Scheeren, Vanderlei da Rosa Caetano, Eduardo Caierão, Márcio Só e Silva, Alfredo do Nascimento Jr., Luiz Eichelberger, Marta Zavaiz de Miranda, and Sandra Patussi Brammer, 2014. BRS 328 – Double haploid bread wheat cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 14: 65-67 2014, Printed in Brazi

Perten H (1989). Gluten Index: Une Methode Rapide Pour La Mesure Des Caracteristiques Du Gluten Humide. *Industries des Cereales*.

Perten H, Bondesson A and Mjorndal A (1992). *Cereal Foods World*, 37, 655-660.

Pochard E, Dumas de Vaulx R (1971). La Monoploidie Chez Le Piment (*Capsicum annuum*). *Z. Für Pflanzenzüchtg*, 65: 23-46.

Rashwani A and C Cardona (1984). Effect of Suni Bug (*eurygaster integriceps put.*) Damage On The Yields of Hammari and Gezira-17 Durum Wheats. *Rachis*, 3(1): 21.

Sakin MA, Naneli İ, Göy AG ve Özdemir K (2015). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşitlerinin Tokat-Zile Koşullarında Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 32 (3), 119-132.

Sauton A (1987). Recherche d'Haploides chez le Melon (*Cucumis melo*): Etude et Application a la Selection de la Parthnogenese Induit par du Pollen Irradie. These (Docteur nouveae regime). Specialite: Biologie et Physiologie Vegetale, Universite des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 123 p.

Sivri D (1998). Süne Proteolitik Enzimlerin İzolasyonu, Karakterizasyonu, Saflaştırılması ve Gluten Proteinleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

Sivri D and H Köksel (2002). Wheat Bug Protease: A Protease Enzyme With Specific Activity For Gluten Proteins. *Wheat Quality Elucidation: the Bushuk Legacy*. American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN, 113-126.

- Snape JW, Sitch LA, Simpson E and BB Parker (1988). Tests for the Presence of Gametoclonal Variation in Barley and Wheat Doubled Haploids Produced Using The Hordeum Bulbosum System. Theor. Appl. Genet. 75: 509-513.
- Soylu S (1998). Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn Ve Melezlerin Çoklu Dizi (line x tester ) Yöntemi ile Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Şahin M, Göçmen A ve Aydoğan S (2004). Buğday ve Arpa Islahında Kullanılan Kalite Kriterleri. Bitkisel Araştırma Dergisi. Sayı:1 Cilt:1, 54-60. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Konya.
- Şenay A, Savaşkan Ç, (2005). Anadolu'ya Ait Makarnalık Buğdaylardan Cinslerarası Melezleme (Buğday x Mısır) ile Elde Edilen Katlanmış Haploid (Doubled Haploid) Hatların Tarımsal Kapasiteleri Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.
- Talay M (1997). Ekmek Bilimi ve Teknolojisi. Ray Filmcilik Matbaacılık, İstanbul. 120.
- Tipples KH, Kilborn RH and Preston KR (1994).Wheat Production, Properties and Quality. Edited by W.Bushuk and V.F. Rasper. Chapter 12 p. 169-178. ISBN:0-7514-0181-1.
- Ünal S (1991). Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın 29
- Ünal S (2002). Importance of wheat quality and methods in wheat quality determination. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi 3-4 Ekim 2002, pp 25-37, Gaziantep, Turkey
- Yağdı, K (2004). Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg, 2004, 18.1: 11-23.

Yazar S, Salantur A, Özdemir B, Alyamaç M E, Evlice A K, Pehlivan A, Akan K, Aydoğan S (2013). Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 22 (1): 32- 40

Zeleny L (1947). A Simple Sedimentation Test for Estimating the Bread-Baking and Gluten Qualities of Wheat Flour. Cereal Chemistry, 24:465-475.

Zeybek A, Tan E, Ayrancı Y (2003). Muğla-Dalaman Havzası Sulu Koşullarına Uyumlu Yüksek Verimli Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.

## ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Tekirdağ' da doğdu. İlköğretimi Süleymanpaşa İlköğretim Okulu' unda tamamladıktan sonra ortaöğretimini Tekirdağ Anadolu Lisesi' nde tamamladı. 2008 yılında kazandığı Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi' nden 2012 yılında mezun oldu ve aynı yıl Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi' nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2013 Ocak ayında Muş İli Varto ilçesinde Ziraat Mühendisi olarak çalışma hayatına başladı. 2016 Temmuz ayı itibariyle Edirne İli Havsa İlçesine Ziraat Mühendisi olarak atanmış ve halen bu görevde çalışma hayatına devam etmekte olup evlidir.