

T. C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİT ve HATLARINDA GENETİK UZAKLIKLAR, VERİM ve KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Oğuz BİLGİN

DOKTORA TEZİ

TEKİRDAĞ ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

105964

DANIŞMAN: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

105964

TEKİRDAĞ-2001

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİT ve HATLARINDA GENETİK UZAKLIKLAR, VERİM ve KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

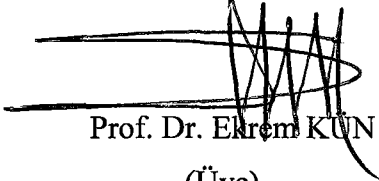
Oğuz BİLGİN

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

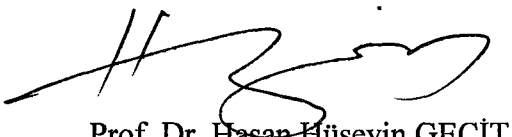
Bu Tez 17 Eylül 2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.



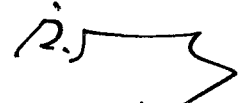
Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT
(Danışman)



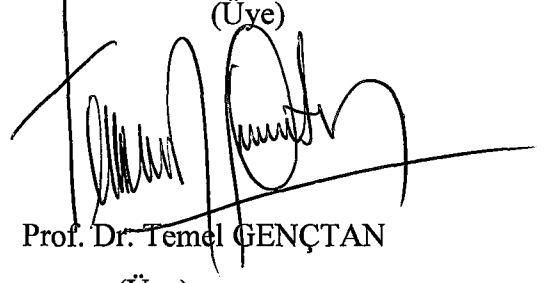
Prof. Dr. Ekrem KÜN
(Üye)



Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT
(Üye)



Prof. Dr. İbrahim GENÇ
(Üye)



Prof. Dr. Temel GENÇTAN
(Üye)

Bu Çalışma,

Trakya Üniversitesi

Araştırma Fonu (TÜAF-265)

Tarafından Desteklenmiştir.

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
ÇEŞİT ve HATLARINDA GENETİK UZAKLIKLAR, VERİM ve KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Oğuz BİLGİN

Trakya Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

Jüri: Prof. Dr. Ekrem KÜN
Prof. Dr. İbrahim GENÇ
Prof. Dr. Temel GENÇTAN
Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT
Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

1999 ve 2000 yetiştirme yıllarında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen bu araştırmada materyal olarak kullanılan Trakya Bölgesi'nde geniş alanlarda tarımı yapılan 10 ekmeklik buğday çeşidi ve CIMMYT materyalinden seleksiyonla geliştirilen 10 hattın RAPD yöntemi ile moleküler düzeyde tanımlanmaları yapılarak genetik uzaklıklarının hesaplanması, verim, verim unsurları ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan 10 baz uzunluğunda 10 primerden iyi sonuç veren 5'i değerlendirmeye alınmıştır. Primerler genelinde, genotiplerin amplifikasyon bant sayıları 2 – 11 adet arasında değişmiştir. En çok polimorfik bant T5 primerinden elde edilmiştir.

Ekmeklik buğday genotiplerinde, en düşük benzerlik oranına (0.365) Mv-17 ve ME-2 (51) arasında ulaşılrken, IBWSN-69 ve Mv-17 kombinasyonu en yüksek genetik benzerlik oranını (0.946) vermiştir. Elde edilen dendograma göre genotipler başlıca 2 ana gruba ayrılmışlardır. Dendogramda, 6. genotip ikinci ana grupta ve 14'ü de ilk ana grupta yer almış ve bu iki grup arasındaki genetik benzerlik oranı yaklaşık 0.660 olmuştur. Dendograma göre; Sana ve Flamura-80, Miryana ve ISWYN-29, ME-2 (51) ve IBWSN-58, Prostar ve Pehlivan, IBWSN-69 ve Mv-17 ve ISWYN-24 ve Saraybosna birbirine yakın akraba; Kate A-I ve IBWSN-62 en uzak akraba genotipler olmuşturlar.

Denemede 2 yıl süre ile ele alınan verim ve verim unsurları yönünden araştırmaya alınan hat ve çeşitlerde; tane verimi 388.17-655.83 kg/da arasında değişim göstermiş, en yüksek tane verimini Sana, Mv-17, ISWYN-14 genotipleri vermiştir. IBWSN-58 ve ISWYN-9 hatları da bölge için tane verimi bakımından ümitli hatlar olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu, denemeye alınan genotiplerde 77.00-114.33 cm arasında bulunmuştur. Saraybosna ve Sana en kısa bitki boylarını vermişlerdir. Genelde hatlar, bölge için uygun bitki boylarına sahip olmuşturlar.

Başak uzunluğu değerleri, 7.67-10.58 cm arasında değişim göstermiştir. En büyük ortalamalar ISWYN-24, Bezostaja-1, IBWSN-42, Kate A-I, Miryana ve ISWYN-29 genotiplerinden elde edilmiştir.

İncelenen hat ve çeşitlerde; başakta tane sayıları 34.12-53.27 adet arasında belirlenmiştir. Başakta tane sayısı bakımından en yüksek ortalama IBWSN-62, Mv-17, Sana, Kate A-I, Prostar ve IBWSN-42 genotiplerinde saptanmıştır.

Başakta tane ağırlığı açısından denemeye alınan genotipler 1.67-2.41 g arasında değerler almışlardır. Sana ve Mv-17 en yüksek ortalamaları vermişlerdir.

Metrekarede başak sayısı yönünden yalnız yıllar önemli bulunmuştur. Genotipler, 1999 yılında 358.33-493.33 adet, 2000'de 520.00-765.00 adet arasında metrekarede başak sayılarına sahip olmuşturlar. İlk yıl ISWYN-14, IBWSN-58 ve Pehlivan ikinci yılda ise Mv-17 en yüksek ortalamayı vermiştir.

Araştırmaya alınan hat ve çeşitlerde; başaklanma gün sayısı ortalamaları 169.17-176.50 gün arasında hesaplanmıştır. En düşük başaklanma gün sayısı değerleri ISWYN-14, ME-2 (51), ISWYN-9, IBWSN-58, IBWSN-62 ve ISWYN-24'ten elde edilmiştir.

Denemede incelenen genotiplerin olgunlaşma gün sayıları 45.00-52.50 gün arasında değişim göstermiştir. En uzun olgunlaşma süresine sahip genotipler Bezostaja-1, Mv-17, ISWYN-14 ve Kate A-I olmuştur.

Araştırmaya alınan hat ve çeşitlerde; tane verimi ile başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı ve başaklanma gün sayısı arasında önemli ve olumlu; olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu ve başakta tane sayısı arasında önemsiz ancak olumlu ve başak uzunluğu ile önemsiz ve olumsuz ikili ilişkiler saptanmıştır.

Araştırmada incelenen kalite özelliklerinden çeşit ve hatlarda bin tane ağırlığı 34.92-47.96 g arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı Flamura-85, Pehlivan, Bezostaja-1 ve Flamura-80 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Hektolitre ağırlığı bakımından denemeye alınan genotipler 78.33-82.82 kg arasında değişim göstermiş, en yüksek değerler IBWSN-42, ISWYN-9 ve ISWYN-29 hatlarında hesaplanmıştır.

Genotiplerin un verimleri % 65.63-72.35 arasında bulunmuş ve un verimi yönünden en yüksek değerleri ME-2 (51), IBWSN-62 ve IBWSN-58 hatları vermişlerdir.

Protein oranları açısından denemeye alınan genotipler % 10.60-12.30 arasında değerlere sahip olmuşlardır. En yüksek protein oranı Bezostaja-1 ve IBWSN-42'de saptanmıştır.

İncelenen hat ve çeşitlerde; yaş gluten oranı % 21.93-27.97 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaş gluten oranına sahip genotipler olarak ISWYN-14, ISWYN-9, ISWYN-29, IBWSN-42 ve IBWSN-62 olarak bulunmuştur.

Araştırmada 51.67-96.33 arasında değişen gluten indeksi yönünden, incelenen genotiplerden ME-7 (274) ve Flamura-85 hariç diğerler genotipler uygun değerler (60-90) vermişlerdir.

Düşme sayısında elde edilen değerler 339.67-443.50 sn arasında değişmiştir. Arzu edilen (200-250 sn) sınırlara en yakın sonuçlar IBWSN-69, ISWYN-24, Mv-17, ME-2 (51) ve Flamura-80'den alınmıştır.

Denemede sedimantasyon değerleri 21.83-31.67 ml arasında değişmiştir. En yüksek ortalamalar Flamura-85, IBWSN-62 ve IBWSN-58 genotiplerinde saptanmıştır.

Araştırmada incelenen genotiplerde; gecikmeli sedimantasyon ortalamaları 18.50-34.83 ml arasında değişmiştir. En yüksek gecikmeli sedimantasyon değerleri Flamura-85 ve IBWSN-62'de belirlenmiştir.

Enerji değerleri bakımından incelenen hat ve çeşitler 91.17-231.67 10⁴ joules arasında ortalamalara sahip olmuşlardır. Kate A-I, ISWYN-24 ve IBWSN-62 en uygun ortalamaları vermişlerdir.

İncelen çeşit ve hatlarda; direnç değerleri 47.92-90.48 mm arasında değişim göstermiştir. IBWSN-42, ME-7 (274) ve Kate A-I en iyi direnç değerini vermiştir.

Denemeye alınan genotiplerin elastikiyet ortalamaları 37.94-91.05 mm arasında değişim göstermiştir. Miryana, IBWSN-58 ve ISWYN-14 en büyük ortalamaları vermişlerdir.

Araştırmada ele alınan çeşit ve hatlarda; direnç/elastikiyet değerleri 0.58-2.40 arasında değişmiştir. İstenilen orana (0.81) en yakın değerleri Pehlivan, Sana, Prostar, IBWSN-62 ve IBWSN-42 vermiştir.

Hamur hacmi açısından denemeye alınan genotipler, 13.83-36.50 cm² arasında ortalamalara sahip olmuşlardır. Flamura-80, IBWSN-58, ISWYN-14, Bezostaja-1, Saraybosna ve Flamura-85 en yüksek hamur hacimlerini vermişlerdir.

Kabarma indeksleri yönünden incelenen hat ve çeşitlerin ortalamaları 13.67-21.65 cm³ arasında değişmiştir. En yüksek değerleri Flamura-85, Miryana ve IBWSN-58 vermişlerdir.

Araştırmada incelenen genotipler arasında Flamura-80, Flamura-85, Bezostaja-1, ISWYN-14, IBWSN-42 ve IBWSN-58 ele alınan tüm kalite özellikleri yönünden en iyi, IBWSN-62, ISWYN-9 ve ISWYN-29 ise ümitli hatlar olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, RAPD, tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarde başak sayısı, başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, un verimi, protein oranı, yaş gluten, gluten indeksi, sedimantasyon, gecikmeli sedimantasyon, düşme sayısı ve alveograf zellikleri.

ABSTRACT

A Dissertation

DETERMINATION OF GENETIC DISTANCES,
THE PROPERTIES OF YIELD AND QUALITY IN SOME BREAD WHEAT
(*Triticum aestivum* L.) VARIETIES AND LINES

Oğuz BİLGİN

Trakya University
Institute of Natural Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

Academic Committee: Prof. Dr. Ekrem KÜN

Prof. Dr. İbrahim GENÇ

Prof. Dr. Temel GENÇTAN

Prof. Dr. Hasan Hüseyin GEÇİT

Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT

In this study, it was aimed to determine genetic distances, yield and yield components, and quality properties of ten bread wheat varieties and ten lines developed from CIMMYT material through selection by defining them in molecular level using RAPD method. This research was conducted in experimentation fields of Field Crops Department of Tekirdağ Agricultural Faculty at Trakya University in the growing years of 1999 and 2000 based on the random blocks of experimentation design with three replications.

Five primers, out of ten primers in ten base length used in the research, giving good results were taken into consideration. The number of amplified bands of genotypes ranged from 2 to 11 in the primers. The most polymorphic bands were obtained from T5 primer. The lowest similarity (0.365) was found between Mv-17 and ME-2 (51), the

highest similarity (0.946) was found between IBWSN-69 and Mv-17 combination in the bread wheat genotypes. Genotypes were categorised mainly into two groups based on the dendrogram results. Six genotypes took place in the second group and 14 genotypes took place in the first group, and the average similarity between these two groups was 0.660. Sana and Flamura-80; Miryana and ISWYN-29; ME-2 (51) and IBWSN-58; Prostar and Pehlivan; IBWSN-69 and Mv-17; ISWYN-24 and Saraybosna genotypes were closely related while Kate A-I and IBWSN-62 were the most divergent.

After evaluating yield and yield characters of the lines and varieties included in the study for a period of two years: grain yield changed between 388.17 – 655.83 kg/da and the genotypes of Sana, Mv-17, and ISWYN-14 respectively produced the highest yields. Also, the lines of IBWSN-58 and ISWYN-9 were determined as promising lines for the region.

Plant height was found between 77.00 – 114.33 cm in the genotypes included in the study. Saraybosna and Sana produced the lowest plant height. In general, the lines had appropriate plant heights for the region.

Values of spike length ranged between 7.67 – 10.58 cm. The highest averages were obtained from the genotypes of ISWYN-24, Bezostaja-1, IBWSN-42, Kate A-I, Miryana and ISWYN-29. The number of grains per spike in the examined lines and varieties was determined between 34.12 – 53.27. The highest averages of the number of grains per spike were measured for the genotypes of IBWSN-62, Mv-17, Sana, Kate A-I, Prostar and IBWSN-42, respectively.

When the genotypes were examined in terms of their grain weight per spike, they ranged between 1.67 – 2.41 g. Sana and Mv-17 resulted in the highest means. In terms of the number of spike per square meter, only the years were found significant. Genotypes had 358.33 - 493.33 number of spike per square meter in the year 1999 while they had 620.00 - 765.00 spikes per square meter in the year 2000. ISWYN-14, IBWSN-58 and Pehlivan in the first year and Mv-17 in the second year produced the highest average.

Averages of the number of days of heading in the lines and varieties studied were calculated between 169.17 - 176.50 days. The values of the lowest number of days of heading were obtained from ISWYN-14, ME-2 (51), ISWYN-9, IBWSN-58, IBWSN-62 and ISWYN-24, respectively.

The number of days of maturing of the genotypes investigated in the experiment changed between 45.00 - 52.50. The genotypes that had the longest period of maturation were Bezostaja-1, Mv-17, ISWYN-14 and Kate A-I.

In the lines and varieties studied, significant and positive relations between grain yield and grain weight per spike, and between the number of spike per square meter and the number of days of heading were found while insignificant but positive relations, between the number of days of maturing and plant height, and the number of grains per spike were determined. On the other hand, insignificant and negative relations were determined between grain yield and spike length.

From the quality properties of the varieties and lines examined in the study, thousand kernel weight ranged between 34.92 - 47.96 g. The highest thousand kernel weights were obtained from Flamura-85, Pehlivan, Bezostaja-1 and Flamura-80, respectively.

Genotypes included in this study in terms of test weight ranged between 78.33 - 82.82 kg. The highest values of test weight were calculated from the lines of IBWSN-42, ISWYN-9 and ISWYN-29, respectively.

Flour yields of genotypes were found between 65.63 - 72.35 percentage and the highest flour yield values were maintained by the lines of ME-2 (51), IBWSN-62 and IBWSN-58.

Genotypes included the study from protein rates point of view had values between 10.60 - 12.30 %. The highest protein rates were determined in Bezostaja-1 and IBWSN-42.

In the lines and varieties studied, wet gluten rate changed between 21.93 - 27.97 %. The genotypes that had the highest wet gluten rate were ISWYN-14, ISWYN-9, ISWYN-29, IBWSN-42 and IBWSN-62, respectively. According to gluten index changing between 51.67 - 96.33 in the research, all the genotypes investigated except ME-7 (274) and Flamura-85 produced appropriate values (60-90).

Values obtained for falling number ranged between 339.67 - 443.50 second. The nearest means to wished limits (200 - 250 second) were determined in the genotypes of IBWSN-69, ISWYN-24, Mv-17, ME-2 (51) and Flamura-80, respectively.

Sedimentation values in this experiment, changed between 21.83 - 31.67 ml. The highest averages were determined in the genotypes of Flamura-85, IBWSN-62 and

IBWSN-58. Retarded sedimentation averages in the genotypes covered in this study ranged between 18.50 - 34.83 ml. The highest retarded sedimentation values were obtained from Flamura-85 and IBWSN-62.

Lines and varieties examined for their energy values had averages between 91.17 - 231.67 10^4 joules. Kate A-I, ISWYN-24 and IBWSN-62 resulted in the most appropriate means.

Resistance values in the genotypes studied ranged between 47.92 - 90.48 mm. IBWSN-42, ME-7 (274) and Kate A-I produced the best resistance averages.

Means of elasticity values of the genotypes studied changed between 37.94 - 91.05 mm. Miryana, IBWSN-58 and ISWYN-14 resulted in the highest averages.

Resistance/Elasticity values for the varieties and lines investigated ranged between 0.58 - 2.40. The closest values to the desired rate (0.81) were obtained from Pehlivan, Sana, Prostar, IBWSN-62 and IBWSN-42.

Genotypes included in the study in terms of their dough volume had averages between 13.83 - 36.50 cm^2 . Flamura-80, IBWSN-58, ISWYN-14, Bezostaja-1, Saraybosna and Flamura-85 gave the highest dough volumes.

Averages of the lines and varieties studied for their swelling indexes ranged between 13.67 - 21.65 cm^3 . Flamura-85, Miryana and IBWSN-58 produced the highest values.

Among the genotypes included in this study; Flamura-80, Flamura-85, Bezostaja-1, ISWYN-14, IBWSN-42 and IBWSN-58 were determined as the best genotypes in terms of all the quality properties considered, while the lines of IBWSN-62, ISWYN-9 and ISWYN-29 were obtained as the promising lines.

Key Words: Bread wheat, RAPD, grain yield, plant height, spike length, number of grain per spike, grain weight per spike, number of spike per squaremeter, number of days to heading, number of days to maturing, thousand kernel weight, test weight, flour yield, protein rate, wet gluten, gluten index, sedimentation, retarded sedimentation, falling number and alveograph characters.

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin her aşamasında çok değerli bilgi ve yardımlarından yararlandığım tez danışmanım, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Öğretim Üyelerinden Sayın Prof. Dr. Kayıhan Z. KORKUT'a, araştırmam süresince büyük ilgi ve desteklerini gördüğüm Sayın Prof. Dr. Sezen ŞEHİRALİ ve Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Temel GENÇTAN ile tüm öğretim üyeleri ve mesai arkadaşlarıma, tezimin RAPD analizlerindeki yardımlarından dolayı TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü Bitki Moleküler Biyolojisi çalışanlarına, kalite analizlerindeki katkılarından dolayı Eks Un ve Form Gıda'ya, çalışmamın her devresindeki büyük katkılarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. İsmet BAŞER ve tezim süresince büyük sabır, destek ve katkılarından dolayı sevgili eşime gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Oğuz BİLGİN

Tekirdağ, 17 Eylül 2001

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
2.1. RAPD Tekniği	4
2.2. Verim ve Verim Ögeleri.....	8
2.3. Kalite Özellikleri.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Uygulanacak Araştırma ve Teknik Yöntemler.....	21
3.1.1. Materyal ve yöntem	21
3.1.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri	21
3.1.1.2. Materyal.....	22
3.1.1.3. Yöntem.....	23
3.1.1.3.1. Buğday çeşitlerinin yetiştirilmesi ve bakımı.....	23
3.1.1.3.2. Genetik uzaklığın belirlenmesi.....	24
3.1.1.3.2.1. DNA izolasyonu	24
3.1.1.3.2.2. PCR işlemi.....	25
3.1.1.3.2.3. Agarose jel elektroforezi.....	27
3.1.1.3.2.4. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi	28
3.1.1.3.3. Verim ögeleri.....	29
3.1.1.3.4. Kalite özellikleri.....	29
3.1.1.3.4.1. Fiziksel özellikler.....	30
3.1.1.3.4.2. Kimyasal özellikler	30
3.1.1.3.4.3. Reolojik özellikler.....	32
3.1.2. Biyometrik değerlendirme.....	33
3.1.2.1. Varyans analizi	33
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	34
4.1. RAPD Analizleri.....	34
4.2. Verim ve Verim Ögeleri.....	47
4.2.1. Tane verimi.....	47
4.2.2. Bitki boyu.....	50
4.2.3. Başak uzunluğu.....	53

4.2.4. Başakta tane sayısı	56
4.2.5. Başakta tane ağırlığı.....	58
4.2.6. Metrekarede başak sayısı.....	61
4.2.7. Başaklanma gün sayısı	64
4.2.8. Olgunlaşma gün sayısı	67
4.2.9. İkili ilişkiler	70
4.3. Kalite Özellikleri.....	72
4.3.1. Fiziksel özellikler.....	72
4.3.1.1. Bin tane ağırlığı	72
4.3.1.2. Hektolitre ağırlığı.....	75
4.3.1.3. Un verimi.....	77
4.3.2. Kimyasal özellikler	80
4.3.2.1. Protein oranı	80
4.3.2.2. Yaş gluten.....	83
4.3.2.3. Gluten indeksi.....	86
4.3.2.4. Düşme sayısı.....	89
4.3.2.5. Sedimentasyon.....	92
4.3.2.6. Gecikmeli sedimentasyon.....	95
4.3.3. Reolojik özellikler.....	98
4.3.3.1. Alveograf özellikleri	98
4.3.3.1.1. Enerji.....	98
4.3.3.1.2. Direnç	101
4.3.3.1.3. Elastikiyet	104
4.3.3.1.4. Direnç/Elastikiyet (P/L).....	106
4.3.3.1.5. Hamur hacmi (S)	109
4.3.3.1.6. Kabarma indeksi (G)	112
4.3.4. Kalite özelliklerinin toplu değerlendirilmesi.....	114
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	117
6. KAYNAKLAR	119
ÖZGEÇMİŞ.....	128

ÇİZELGELER LİSTESİ**Sayfa No**

Çizelge 3.1. Araştırma yerinin iki deneme yılına ait ortalama sıcaklık (°c), toplam yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri.....	21
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları	22
Çizelge 3.3. Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri ve hatların pedigrileri.....	23
Çizelge 3.4. DNA izolasyon tamponu	25
Çizelge 3.5. PCR işlemi için tüplere konulan maddeler ve miktarları.....	26
Çizelge 3.6. Araştırmada kullanılan primerler ve baz dizilişleri.....	27
Çizelge 3.7. 50XTAE stok solüsyonunun hazırlanışı	27
Çizelge 3.8. Agarose jelin hazırlanışı	28
Çizelge 4.1.1. Ekmeklik buğday genotiplerine ait DNA miktarları (ng DNA/µl)	35
Çizelge 4.1.2. Araştırmada incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin primerlere göre değerlendirmeye alınan bant sayıları.....	41
Çizelge 4.1.3. Genotiplere ait 5 primerden hesaplanan benzerlik indeks ortalamaları.....	44
Çizelge 4.2.1. Tane verimi (kg/da) bakımından yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.2.2. Tane verimi (kg/da) için genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları.....	49
Çizelge 4.2.3. Bitki boyu (cm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.2.4. Bitki boyu (cm) için genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları.....	52
Çizelge 4.2.5. Başak uzunluğu (cm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.2.6. Başak uzunluğu (cm) için genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları.....	54
Çizelge 4.2.7. Başakta tane sayısı (adet) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.2.8. Başakta tane sayısı (adet) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	57

Çizelge 4.2.9. Başakta tane ağırlığı (g) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	59
Çizelge 4.2.10. Başakta tane ağırlığı (g) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	60
Çizelge 4.2.11. Metrekarede başak sayısı (adet) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	62
Çizelge 4.2.12. Metrekarede başak sayısı (adet) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	63
Çizelge 4.2.13. Başaklanma gün sayısı (gün) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.2.14. Başaklanma gün sayısı (gün) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	66
Çizelge 4.2.15. Olgunlaşma gün sayısı (gün) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.2.16. Olgunlaşma gün sayısı (gün) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	69
Çizelge 4.2.17. 1999 ve 2000 yılı araştırmada incelenen tane verimi ve verim unsurları arasındaki ikili ilişki katsayıları.....	70
Çizelge 4.3.1. Bin tane ağırlığı (g) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.3.2. Bin tane ağırlığı (g) için yıl, genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları.....	74
Çizelge 4.3.3. Hektolitre ağırlığı (kg) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.3.4. Hektolitre ağırlığı (kg) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	76
Çizelge 4.3.5. Un verimi (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.3.6. Un verimi (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	79
Çizelge 4.3.7. Protein oranı (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	81

Çizelge 4.3.8. Protein oranı (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	82
Çizelge 4.3.9. Yaş gluten oranı (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	84
Çizelge 4.3.10. Yaş gluten (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	85
Çizelge 4.3.11. Gluten indeksi bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.3.12. Gluten indeksi için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	88
Çizelge 4.3.13. Düşme sayısı (sn) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	90
Çizelge 4.3.14. Düşme sayısı (sn) için yıl, genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları.....	91
Çizelge 4.3.15. Sedimentasyon (ml) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	93
Çizelge 4.3.16. Sedimentasyon (ml) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	94
Çizelge 4.3.17. Gecikmeli sedimentasyon (ml) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	96
Çizelge 4.3.18. Gecikmeli sedimentasyon (ml) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	97
Çizelge 4.3.19. Enerji (10^{-4} joules) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	99
Çizelge 4.3.20. Enerji (10^{-4} joules) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	100
Çizelge 4.3.21. Direnç (P) (mm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	101
Çizelge 4.3.22. Direnç (P) (mm) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	102
Çizelge 4.3.23. Elastikiyet (L) (mm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	104

Çizelge 4.3.24. Elastikiyet (L) (mm) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	105
Çizelge 4.3.25. Direnç/Elastikiyet (P/L) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	107
Çizelge 4.3.26. Direnç/Elastikiyet (P/L) değerleri için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları.....	108
Çizelge 4.3.27. Hamur hacmi (S) (cm ²) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	109
Çizelge 4.3.28. Hamur hacmi (S) (cm ²) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	110
Çizelge 4.3.29. Kabarma indeksi (G) (cm ³) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	112
Çizelge 4.3.30. Kabarma indeksi (G) (cm ³) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları	113
Çizelge 4.3.31. Araştırmaya alınan genotiplerin incelenen 15 kalite özellğine ilişkin ortalama değerleri.....	115

ŞEKİLLER LİSTESİ**Sayfa No**

Şekil 4.1.1. Denemede kullanılan ekmeklik buğday genotiplerine ait DNA'ların agaroz jel (% 1.5) üzerindeki görüntüleri	34
Şekil 4.1.2. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T3 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü.	36
Şekil 4.1.3. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T4 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü.	37
Şekil 4.1.4. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T5 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü.	38
Şekil 4.1.5. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T7 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü.	39
Şekil 4.1.6. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin A17 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü.	40
Şekil 4.1.7. Genotiplere ait genetik ilişki dendogramı.....	45

KISALTMALAR

A	Adenine
bp	(Base pair) Baz çifti
BTA	Bin tane ağırlığı
C	Cytosine
CV	Coefficient of variation
cm	Santimetre
da	Dekar
dATP	Deoksiadenozin trifosfat
dCTP	Deoksisitidin trifosfat
dGTP	Deoksiguanozin trifosfat
DNA	Deoksiribonükleik asit
dNTP	Deoksiribonükleosid trifosfat
dTTP	Deoksitimidin trifosfat
EDTA	Etilendiamintetraasetik asit
EKÖF	En küçük önemli fark
G	Guanine
g	Gram
HCl	Hidroklorik asit
IBWSN	International bread wheat screening nursery
ICC	International Cereal Chemistry
ISWYN	International spring wheat yield nursery
kg	Kilogram
m	Metre
ME	Mega environment
ml	Mililitre
mm	Milimetre
Mv	Mortanvasar
P	Probability
PCR	Polymerase Chain

RAPD	Random Amplified Polymorphic DNA
RNA	Ribonükleik asit
RNaz	Ribonükleaz
SDS	Sodium dodesil sulphate
sn	saniye
T	Timin
TAE	Tris-asetat
TE	Tris-EDTA
TMO	Toprak Mahsülleri Ofisi
UV	Ultraviyole
BU	Başak uzunluğu
BATS	Başakta tane sayısı
BATA	Başakta tane ağırlığı
BB	Bitki boyu
MBS	Metrekarede başak sayısı
BGS	Başaklanma gün sayısı
OGS	Olgunlaşma gün sayısı
TV	Tane verimi

1. GİRİŞ

Ülkemizde, 1920'li yıllarda 13 milyon olan nüfusumuz hızlı bir artışla 1997 yılında yaklaşık 63 milyona çıkmıştır. Bu artış, var olan beslenme sorununu daha da büyük boyutlara taşımıştır. Sorunun çözümü için birbirinden farklı görüşler ileri sürülmekle birlikte, en etkili çözümün bitkisel üretimin artırılması olduğu kabul edilmektedir.

Tarım alanlarının son sınırına dayandığı günümüzde, bitkisel üretimin arttırılmasında tek yol, birim alan verimini artırıcı önlemlerin alınmasıdır. Başta bölgenin iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayan ıslah çeşitlerinin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin üstün nitelikli tohumluklarının kullanılması olmak üzere yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi ve ürün kayıplarının en aza indirilmesiyle bitkisel üretimde önemli artışlar sağlanacağı kuşkusuzdur (Sencar vd., 1997).

Dünya üzerinde yaşayan insanların günlük temel besin ihtiyacını karşılamada tahıllar büyük öneme sahiptir. Tahıllar, tarımsal üretimde bir çok bitkiye oranla kolay ve ucuz elde edilmesi, kesif bir enerji kaynağı olması, doyurucu özelliği, kısmen tam biyolojik değerdeki protein içeriği ve bıkırtmayan nötr tad ve aromada oluşu ile besin maddeleri içersinde ilk sırayı almaktadırlar. İnsan beslenmesinde, günlük kalori ihtiyacının % 90'ı bitkisel gıda maddelerinden, bunun % 54'ü ise tahıl ve tahıl ürünlerinden sağlanmaktadır. Günlük protein ihtiyacının % 77 lik kısmını sağlayan bitkisel ürünler arasında tahıl ürünlerinin payı % 66 dır (Elgün ve Ertugay, 1992). Tahıllar arasında tahıl kökenli proteinin % 40'ını tek başına sağlayan buğdayın, dünya protein üretimine katkısı herhangi bir tarla bitkisinden daha büyüktür (Hanson vd., 1982).

Dünya'da 212 milyon hektar ekim alanı, 635.3 milyon ton üretimi ve Türkiye'de de 8.5 milyon hektar ekim alanı ve 18.2 milyon ton üretimiyle bitkisel üretimde en önemli kültür bitkisi durumunda olan buğday, Dünya'da toplam tahıl ekilişinin % 32'sini, üretiminin de % 35'ini, Türkiye'de toplam tahıl ekilişinin % 67'sini ve üretiminin de % 62'sini tek başına sağlamaktadır (Anonim, 1999a).

Buğday tarımı için son derece elverişli ekolojik koşullara sahip olan Trakya Bölgemiz, 570 bin hektar buğday ekim alanı, 1.670 milyon ton üretimi ile yurdumuzun buğday ekim alanlarında % 6.1 ve üretiminde ise % 9.3'lük paya sahiptir (Anonim, 1999b).

Tahıllarda verim, “birim alandaki bitki sayısı x bitkideki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x tane ağırlığı” olarak formüle edilmektedir (Tosun ve Yurtman, 1973; Genç, 1978 ve K n. 1996). Bu unsurları yükselterek verimi artırmak olası gibi görünse de; bu artış söz konusu özelliklerin belirli sınırlara kadar olan değerleri için geçerlidir. Çünkü, bunlardan birinde görülen artış, diğerlerinden biri yada birkaçında azalmalara yol açmaktadır. Bu  zellikler yanında birim alan veriminin artırılmasında, başaklanma ve olgunlaşma gün sayısı, başak uzunluğu, bitki boyu gibi bazı morfolojik özellikler de dikkate alınmaktadır.

Dünya’da 5.5-6.0 milyon tonluk hacim içinde dönen un dış ticaretinde Türkiye, 1997 yılında 953 bin ton olan un ihracatı ile % 16’sını kar ımlarken, 1999’da bu oran % 4’e gerilemiştir. İthalatımız ise 1997 yılında 345 bin tondan 1999 yılında 723 bin tona yükselmiştir (Anonim, 1999a). 1997 yılından bu yana sürdürülen yanlış destekleme alımları ve tarımdaki politikasızlık sonucu dünya fiyatları ile oluşan farklılığın olumsuz etkileri ve plansız ekonomi uygulamaları sonucu un sanayine gereğinden çok yatırım yapılmış ve üç yıl öncesine kadar dünya un ticaretinde önemli bir yer tutan Türkiye un sanayi bu pazarını kaybetmiştir. Un sanayicileri ile birlikte üreticiler de yanlış tarım politikalarıyla büyük bir karmaşanın içine d  m  lerdir. Dünya ticaretini elinde tutan Amerika, Avrupa ve Avustralya’da bu sayının 5-6 olması, bölgemizde bu sayının yaklaşık 50 civarında olması türk tarımının politikasızlığın bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuçta, üretilen buğdayda bir kalite erozyonu yaşanmakta, kaliteli un için dışarıya bağımlı hale gelinmektedir. Teknolojideki gelişme ne olursa olsun kaliteli un için kaliteli buğdaya gereksinim vardır. Bu nedenle, aralarında ters bir ilişki bulunan verim ile kalitenin birlikte değerlendirilmesi, hem yüksek verimli hem de kaliteli çeşitlerin ıslah edilmesi gerekmektedir.

Subjektif bir kavram olan kalite, kültür bitkilerinin kullanım amaçlarına göre tümü için farklılık göstermektedir. Buğdayda kalitenin anlamı ise, özel bir amaç için kullanılmaya yarayı lılık derecesi olarak tanımlanabilir. Buğdaylarda en önemli kalite özelliği tanedeki protein içeriğidir. Protein oranı yanında, gluten oranı, sedimantasyon değeri, düşme sayısı ve alveograf özellikleri de ele alınmaktadır.

İslah çalışmalarında temel amaç bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek ortaya çıkacak varyasyondan yararlanarak yapılacak seleksiyon yoluyla daha kaliteli, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı ve adaptasyon yeteneği yüksek olan

Çeşitlerin mümkün olduğunca kısa sürede elde edilmesidir. Gerek yabancı gerekse kendine dllen bitkilerin genetik yapılarındaki değişiklikler doğal seleksiyonla uzun sürede ortaya çıkmaktadır. Bitki ıslahında melezlemeler yoluyla genetik işlemlerin ve seleksiyonun etkinliği arttırılmaya çalışılmaktadır. Bunlar çok uzun zaman alan, zahmetli ve yüksek maliyet isteyen işlemdir. Buğday ıslahında morfolojik, fizyolojik ve fenotipik özellikler seleksiyon kriteri olarak ele alınmaktadır. Karakterlerin oluşumunda idiotip yanında evre şartlarının da etkisi vardır. Fenotipik zellikler çoğu kez kantitatif karakterlerde genotipi göstermemektedir. Bu nedenle, evre şartlarından etkilenmeyen seleksiyon kriterlerinin bulunması, seleksiyonla genetik ilerlemeyi ve iyileşmeyi hızlandıracaktır. Bitkilerin genetik potansiyellerinin amaca uygun biçimde yönlendirilmesi açısından son yıllarda protein, izoenzim ve DNA markörleri gibi moleküler markörlerin gerek araştırma gerekse uygulamada kullanımı büyük önem kazanmakta ve bitki ıslahında bunlardan yararlanma olanakları araştırılmaktadır (Halward vd., 1992). Son yıllara kadar bitki enzimlerinin farklı elektroforetik özelliklerine dayalı izoenzimler gibi biyokimyasal markör teknikleri kullanılmıştır (Smith, 1988; Wilson, 1988). Hızlı ve maliyeti düşük olmasına rağmen bu teknikler sınırlı sayıda polimorfizmi tespit edebildiğinden yerini DNA markörlerine bırakmaktadır (Bernatsky ve Tanksley, 1989). Moleküler markörlerden genel olarak kalitatif ve kantitatif özelliklere göre yapılan seleksiyonda, genetik ve linkage haritalamalarında, çeşit tanımlaması ve korunmasında, genotipler arası genetik uzaklığın belirlenmesinde yararlanılmaktadır. Ayrıca, moleküler markörler ıslah projelerinin sürelerini kısaltarak maliyetlerini düşürmektedirler.

Bu çalışmada, son yıllarda Trakya Bölgesi'nde üretime alınan ekmeklik buğday eşitleri ve CIMMYT materyalinden seçilen bazı ümitli hatların, moleküler düzeyde tanımlanması, Tekirdağ ekolojik koşullarında tane verimi ve verimi etkileyen özellikler ile kalite düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Böylece, moleküler markörlerden seleksiyon kriteri olarak faydalanabilme imkanları ile genotiplerin istenilen yönde iyileştirilmesi işlemlerine sağlayacağı fayda yanında, bölge üreticisine bölgede geniş ekim alanı bulan çeşitler hakkında da bilimsel temellere dayalı fikir vermek olanağı bulunacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Araştırmada materyal olarak incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin genetik uzaklıklarını belirlemek için kullanılan RAPD tekniği, verim ve verim unsurları ve kalite özelliklerine ilişkin daha önce yurt içi ve dışında yapılmış çalışmaların özetleri ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

2.1. RAPD Tekniği

Kalıtım materyali olduğu anlaşılan DNA'nın çift sarmal modelinin açıklanması ve yapı, işlev ve RNA ile protein sentezleme mekanizmaları aydınlatılmasıyla, 1970'li yılların başından itibaren DNA molekülünü belirli bölgelerden kesen ve birleştiren enzimlerin izole edilmiş ve böylece DNA üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır.

Genetik çeşitliliğin saptanmasında DNA markörlerinin kullanımı ilk kez 1980'li yıllarda Restriction Fragment Length Polimorphism (RFLP) (Botstein vd., 1980) tekniğinin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır.

Mullis ve Faloona, (1987); Saiki vd., (1988) ve Ochman vd., (1988) Polymerease Chain Reaction (PCR) tekniğini genetik çeşitliliğin saptanmasında kullanmışlardır.

Welsh ve McClelland (1990) ve Williams vd. (1990), 1990'lı yılların başında birbirlerinden bağımsız olarak günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan, prensip olarak aynı fakat farklı adlandırılan "random amplified polymorphic DNA" (RAPD) ve "arbitrarily-primed PCR" (AP-PCR) tekniklerini geliştirmişler, özgül nükleotid dizi bilgisine gereksinim olmadan polimorfizmin, PCR yöntemi ile tek bir primer kullanarak ortaya konabileceğini belirtmişlerdir.

Devos ve Gale (1992), RAPD tekniğinde en önemli faktörlerin DNA, Mg^{+2} ve polimeraz konsantrasyonu ve denaturasyon sıcaklığı olduğunu vurgulamıştır.

D'Ovidio vd. (1992), T. durum cv. Lira'nın moleküler bazdaki farklılıklarını belirlemek için yaptığı çalışma sonucunda γ -45 içeren genotiplerin teknolojik özellikler bakımından γ -42 içerenlere göre daha kaliteli olduğu ve böyle çalışmaların moleküler yapı ile un kalitesinin artırılması bakımından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

He vd. (1992), ekmeklik buğday ticari çeşit ve hatlarıyla yaptıkları çalışmada çeşit ve hatlarda yüksek polimorfizm elde etmişlerdir.

Gürel vd. (1993), RAPD yönteminin germplazm karakterizasyonunda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Arı vd. (1994), RAPD'nin kısa zamanda uygulanabilen, hızlı ve ucuz bir yöntem olarak melezlemelerin doğruluğunun saptanmasında kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Tinker vd. (1993), RAPD markörlerinin, pedigree bilgilerinde açık olmayan genetik benzerlik ya da farklılıklar hakkında bilgi edinmek için kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Arı vd. (1994), RAPD markörlerinin kısa zamanda uygulanabilen, hızlı ve ucuz bir yöntem olarak melezlemelerin doğruluğunun saptanmasında kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Ghen vd. (1994), sert kırmızı taneli buğdaylardaki genetik farklılık, belirli kullanım kalite özelliklerindeki sınırlamalardan dolayı, hekzaploid buğdayların diğer sınıflarından önemli derecede düşük olduğunu belirtmişlerdir.

D'Ovidio and Anderson (1994), çeşitli ekmeklik buğday çeşitlerinden ekstrakte edilen DNA'ların PCR işlemi sonucu yüksek molekül ağırlıklı glutenin 1Dx5 geninin varlığını bulmuşlar ve PCR'ın buğdayın hamur kalitesinin yükseltilmesinde standart seleksiyon yöntemlerine alternatif bir yöntem olabileceğini ifade etmişlerdir.

McDonald vd. (1994), genetik tanımlama amacıyla RAPD tekniğini 6 farklı bitkide denedikleri çalışmaları sonucunda; buğday, pamuk, mısır, soya fasulyesi ve çayır üçgölünde bant elde edildiğini ancak yerfıstığının bant vermediğini belirlemişlerdir.

Fritz vd. (1995), hekzaploid x diploid buğday melezlerinde kantitatif karakterlerle (verim, tane ağırlığı, protein içeriği ve tane sertliği) bağlantılı bölgelerin tanımlanmasını amaçladıkları çalışmalarında 2 RAPD markörünün verim ile 3 markörün tane ağırlığı ile 2 markörün protein içeriği ile 1 markörün de dane sertliği ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Nienhuis vd. (1995), RAPD yönteminin RFLP'e nazaran daha basit, daha kısa sürede sonuç veren ve daha ucuz olduğunu ancak bant deseninin birçok farklı reaksiyon konsantrasyonlarından ve döngü şartlarından etkilendiğini açıklamışlardır.

Terzioğlu (1995), PCR teknolojisinde çoğaltılacak DNA'ya ilave olarak kullanılacak altı temel maddenin primerler, dNTP karışımı (dATP, dGTP, dCTP ve dTTP), tampon, Mg^{+2} , taq polimeraz ve su olduğunu belirtmiştir.

Wang vd. (1995), yaptıkları araştırmalarında, bazı RAPD markörlerinin kromozom bazılarının da çeşit tanımlama markörü olarak kullanılabileceğini ve RAPD markörlerinin buğdayın genom haritalamasında RFLP, izoenzim ve morfolojik özelliklerle birlikte kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Samec ve Nasinec (1996), kırkiki bezelye genotipini RAPD tekniği ile tanımlamak ve sınıflandırmak amacıyla yaptıkları araştırmalarında, elde ettikleri toplam 183 banttan 149'unun bant deseni polimorfik olmuş ve bu polimorfik bantlardan yararlanarak genotiplerinden cluster analizi ile 11 cluster grubu oluşturmuşlardır.

Tatineni vd. (1996), ondokuz pamuk genotipinde morfolojik markörler ile RAPD markörleri kullanarak genetik çeşitliliği araştırmışlar ve RAPD'den hesaplanmış genetik uzaklık ile morfolojik karakterlerden hesaplanmış taksonomik uzaklığı karşılaştırmışlardır.

Abebe vd. (1997), kültürü yapılan mevcut sorgum çeşitlerinden ulaşabildikleri 190 genotipte genetik farklılığı ve taksonomik ilişkileri belirlemek amacıyla RAPD markörlerini kullandıkları çalışmalarında, genotipler arasında yüksek derecede varyasyon bulunduğunu ve RAPD markörlerinin kullanımının ıslahta kullanılan kaynak havuzuna genetik olarak farklı olan materyalin alınması için örneklemenin en iyi şekilde yapılabileceği belirlemişlerdir.

Cao ve Oard (1997), Amerika'nın değişik bölgelerinde ticari olarak yetiştirilen çeltik çeşitlerinin pedigrileri ile RAPD yöntemi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. RAPD sonucu oluşturulan genetik uzaklık ile hesaplanmış akrabalık katsayısını inceleyerek genetik analizler için moleküler markörler ile pedigrinin beraber kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Mayer vd. (1997), RAPD yöntemi sayesinde genlerin belirlenmesi, genom haritaları, genetik parmak izi, genetik varyasyon ve hibritlerin tanımlanması işlemlerinin kolaylaşacağını belirtmişlerdir.

Ordon vd. (1997), 36 arpa varyetesini RAPD yöntemi ile analiz etmişler, uzak akraba genotiplerin tekrarlamalı seleksiyonda kullanılabileceği ve yakın akraba genotiplerin benzer ekolojik bölgelerde yetiştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Roberto ve Kelly (1997), fasulyede antraknoza dayanıklılık genlerinin kombinasyonunu kolaylaştıran bağımsız 3 dayanıklılık lokusu ile bağlantılı RAPD markörlerini tanımlamak için yaptıkları çalışma sonucunda, antraknoza dayanıklılığın devamının eğer, 1) 2 majör dayanıklılık geni seleksiyona yardım eden markörle kombine olmuş ise, 2) farklı genler farklı bölgelerde yayılmış ise ve 3) farklı gen havuzlarından elde edilen dayanıklılık genleri birleştirilmiş ise sağlanabileceğini açıklamışlardır.

Brady vd. (1998), klasik fenotipik markör genleri ile moleküler markörleri birlikte kullanarak genetik haritalamanın yapılacağını bildirmişlerdir.

Thompson vd. (1998), otuzbeş soya genotipi ile yaptıkları araştırmada, genotipler arasındaki genetik uzaklığı, öklit uzaklığı olarak belirtilen basit uygunluk katsayısı (SMC)'nı ve 281 RAPD markörünü kullanarak tüm genotipler arasında ortalama genetik uzaklığı 0.56 olarak belirlemişlerdir.

Cao vd. (1999), triticum türlerini, RAPD markörleri kullanarak sınıflamak amacıyla yaptıkları çalışmaları sonucunda, hexaploid buğdaydaki D genomunun özel bir RAPD primeri ile belirlendiğini bildirmişlerdir.

Wang vd. (1999), yaptıkları moleküler analizlerde kullandıkları çeşitlerin bir kısmının tamamen farklı genetik benzerlik gösterdiğini, diğerlerinin de orijinal yetiştirilme bölgelerine göre dendogram düzeyinde gruplandığını bildirmektedirler.

Ağaoğlu vd. (2000), onbeş dekamer primer ile 18 üzüm çeşidinde yaptıkları RAPD analizlerinde, çeşitler arası benzerlik oranının 0.546 – 0.798 arasında değiştiğini, DNA düzeyindeki genetik benzerliklerin ise morfolojik benzerliklerden daha çok çeşitlerin ekolojik orijinlerine bağlı olduğunu vurgulamışlardır.

2.2. Verim ve Verim Ögeleri

Grafius (1964), birim alan tane verimi için yapılacak seleksiyonda, verim yanında birim alandaki başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi morfolojik özelliklerin de seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceğini açıklamıştır.

Johnson vd. (1966), bitki boyları farklı 4 kışlık buğday çeşidinin verim ve bitki özellikleri üzerine yaptığı çalışmada, kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlere oranla daha verimli olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek verimli buğday çeşidinde başakta tane sayısının fazla fakat birim alandaki başak sayısının az olduğunu, uzun boylu çeşitlerde bin tane ağırlığının fazla olduğunu açıklamışlardır.

Donald (1968), buğday bitkisinde yüksek birim alan tane verimi için, ideal tipin; kısa ve sağlam saplı, az sayıda küçük ve dik yapraklı, kılçıklı-dik-büyük-tek başaklı, yüksek oranda çim köküne sahip olan bitki olduğunu belirtmiştir.

Gökçora (1969), serin iklim tahıllarında tane veriminin çok karmaşık bir özellik olduğunu ve birim alandaki başak sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığını artırarak verim artışı sağlanabileceğini ileri sürmüştür. Buğdayda verim potansiyelinin genetik yapı ve ekolojiye bağlı olduğunu, verimin kantitatif özellik olması nedeniyle verim unsurlarının bir bütün olarak ele alınması gerektiğini açıklamıştır.

Johnson vd. (1970), 10 ülkeden sağlanan 20 çeşitle, 15 ülkede yapılan “Uluslar Arası Kışlık Buğday Verim Denemeleri”nden 1969 yılında elde ettiği sonuçlara göre; verimlerin 267 kg/da-452 kg/da arasında değiştiğini, “Bezostoja” çeşidinin 452 kg/da tane verimi ile ilk sırada yer aldığını bulmuşlardır.

Virk ve Anand (1970), ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları çalışmada; bitki verimi ile bitki boyu, kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, başakta başakçık sayısı ve tane sayısı ile olumsuz ilişkiler bulunduğunu belirtmişlerdir.

Genç (1972), yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinde iki yıl süre ile yaptığı çalışmada erken başaklanan çeşitlerin başaklanma-erme sürelerinin de uzun olabileceğine işaret etmiştir.

Malhotra ve Jain (1972), otuz çeşitle yaptıkları çalışmada; tane verimi ile başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı arasında olumlu ilişki saptamışlar, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının tane verimini doğrudan etkilediğini açıklamışlardır.

Watson (1972), buğdayda yapmış olduğu çalışma sonucunda, başakta tane sayısı ile başak verimi, başak uzunluğu ve sap uzunluğu arasında genelde olumsuz ilişkiler olduğunu belirlemiştir.

Abo-Elenein ve Morsi (1975) yaptıkları çalışmada, bitki boyu ile başak uzunluğu arasında önemli ilişkiler bulmuşlardır. Araştırmacılar, ıslahta uygulanacak seleksiyonda, başak uzunluğuna göre yapılacak seleksiyon ile direkt olarak başaktaki başakçık sayısına göre de seleksiyon yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Yurtman (1975), ekmeklik buğdaylarda yaptığı çalışmada tane verimi için yapılacak seleksiyonlarda; bitki boyu, başak boyu ve başaklanma zamanının başarıyla kullanılabileceğini, bunlarla birlikte başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının da dikkate alınmasıyla başarının artırılabilceğini ileri sürmüştür.

Evans (1976), başaklanma-erme süresini kısaca tane doldurma devresi olarak adlandırmışlardır.

Genç (1978), başaklanma ve erme devresi arasının uzun oluşunun önemine değinen araştırmacı, bu durumun tane verimini arttıran bir özellik olduğunu, çünkü bu devrede oluşan asimilatların % 80'inden fazlasının tanede biriktiğini belirtmiştir.

Yürür vd. (1981), başakta tane sayısı ve ağırlığı ile tane verimi arasında yakın doğrusal bir ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Hadjichristodoulou (1982), verimde görülen varyasyonun çeşide ve bölgeye bağlı olarak, % 5-79'unun yıllık yağış miktarına bağlı olarak, % 61-93'ünün yağışın aylara dağılımından kaynaklandığını ve başaklanma-erme döneminde yeterli yağışın verim üzerinde olumlu etkide bulunduğunu bildirmiştir.

Demir (1983), başaklanma-erme arasındaki sürenin ne kadar uzun olursa tane veriminin o derece arttığını belirtmiştir. Metrekarede başak sayısı yanında başak tane veriminin de genotipin verim gücüne büyük etki yaptığını, metrekarede başak sayısı aleyhine başakta tane sayısını ve verimi artırmanın doğru olmayacağını ve bazı genotiplerde üstün verimin başakta tane sayısından ileri geldiğini belirtmiştir.

Dornescu (1986), 200 ekmeklik buğday genotipinde yaptığı çalışmada, ana sap başak uzunluğunda, bitki boyunda ve fertil başakçık sayısında fenotipik stabilite

belirlemişlerdir. Bu özelliklerin elit bitki seçiminde önemli ölçütler olduğunu vurgulamıştır.

Genç vd. (1986), genel olarak erken başaklanan genotiplerin başaklanma-erme süresinin daha uzun olduğunu açıklamışlardır.

Hadjichristodoulou (1986), makarnalık buğday ve arpa ile yaptığı çalışmada; başaklanma tarihi özelliğinde stabilitenin genetik kontrol altında olduğunu, makarnalık buğday ve arpanın her ikisinde de erkenci çeşitlerin geççi çeşitlerden değişen koşullara daha fazla duyarlı olduğunu, başaklanma tarihinde en düşük varyans değerine sahip olan hattın değişik koşullar altında düşük verim verdiğini belirtmiştir.

Acevade (1987), yirmi arpa ve 20 buğday genotipi üzerinde yürüttüğü çalışma sonucunda, denemenin yürütüldüğü her iki bölgede de bitki boyu ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu, kurak koşullarda verimle önemli olumsuz ilişkili olan olgunlaşma gün sayısı ile başaklanma gün sayısı arasında olumsuz ilişkili olduğunu belirlemiştir.

Genç vd. (1988), Çukurova koşullarında yaptığı çalışmalarında, denemede kullanılan genotiplerde bitki boyunun 126.93-87.45 cm, başaklanma gün sayısının 88.13-101.50 gün, başaklanma erme süresi 35.00-54.88 gün, başaktaki tane sayısı 23.25-32.99 adet ve başak tane veriminin 0.97-2.20 g ve bin tane ağırlığı 27.93-43.96 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Gençtan (1988), Trakya Bölgesi'nde üç farklı lokasyonda 11 çeşit ile yaptığı çalışmasında, tane verimi ile metrekarede başak sayısı, başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, bitki boyu ile olumsuz ve önemsiz ilişkiler saptamıştır.

Shalaby vd. (1988), 1982-84 yılları arasında yaptıkları çalışmada, kardeşlenme sonunda görülen kuraklığın başaklanma, bitki boyu, başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısında önemli azalmalara neden olduğunu belirtmişlerdir.

Adary ve Al-Fhady (1989), 24 ekmeklik buğdayda verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri incelemişler ve çalışmaları sonucunda; başaklanma gün sayısı ile başakta tane sayısı, birim alanda başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkilerin bulunduğunu açıklamışlardır.

Blum vd. (1989), buğdaylarda bitki boyunun verim üzerine etkisinin olumlu olduğunu açıklamış ve bitki boyu ile başak uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Mockel vd. (1990), buğdaylarla yaptıkları çalışmaları sonucunda, verim artışlarının tane ağırlığı ile olumlu ve pozitif, protein miktarı ile olumsuz ilişki gösterdiğini, verimdeki farklılıkların metrekarede başak sayılarının değişmesinden ileri geldiğini belirtmişlerdir.

Noaman ve Taylor (1990), 4 ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında, çeşitlerin başaklanma gün sayılarının 168.9-178.9 gün, bitki boylarının 80.1-90.9 cm, başak uzunluklarının 7.7-9.3 cm arasında değiştiğini; tane verimi ile başakta tane sayısı arasında önemli ve olumlu, bin tane ağırlığı ve protein oranı ile önemli ancak olumsuz ve başakta tane ağırlığı ile önemsiz ancak olumlu bir ilişki olduğunu açıklamışlardır.

Korkut ve Çıtak (1992), 20 Macar, 5 Yugoslav, 5 Fransız, 2 Bulgar ve 1 Türk ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları araştırmada, başaklanma gün sayılarının 128.0-135.7 gün, olgunlaşma gün sayılarının 45.5-52.2 gün, metrekarede başak sayılarının 376.0-601.7 adet, bitki boylarının 58.1-100.0 cm, başak uzunluklarının 5.5-9.8 cm, başakta tane sayısının 23.5-45.5 adet, başakta tane ağırlığının 1.12-2.02 g ve tane veriminin 343.2-698.4 kg/da arasında değiştiğini; tane verimi ile başaklanma-olgunlaşma süresi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başak tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında olumlu önemli ilişkilerin bulunduğunu saptamışlardır.

Ayçiçek ve Yürür (1993), makarnalık buğdaylarla 3 yıl süre ile yaptıkları denemeler sonucunda; çeşitler arasında ortalamalar üzerinden metrekarede başak sayısının 65-94 başak/1 m, dekara tane veriminin 323-474 kd/da, sap uzunluğunun 66-84 cm, başak uzunluğunun 5.6-7.6 cm, başakçık sayısının 13.3-17.8 adet, başakta tane sayısının 26.2-38.5 adet, başakta tane ağırlığının 1.1-1.7 g ve 1000 tane ağırlığının 39.1-49.2 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Korkut vd. (1993), 121 makarnalık buğday çeşit ve hattı ile Tekirdağ koşullarındaki çalışmalarında; birim alan tane verimi ile bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Yadav ve Mishra (1993), 10 buğday çeşidi 1989-1990 yıllarında değerlendirmiştir. 100 tane ağırlığı için maksimum varyasyon katsayısı elde etmişlerdir. Ayrıca başak tane verimi ile başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı arasında pozitif ilişkiler bulmuşlardır.

Yağdı ve Ekingen (1993), Bursa ekolojik koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday kombinasyonları ile yaptıkları çalışma sonucunda; başak boyu ile başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlemişler. Benzer ilişkilerin başakçık sayısı ile başakta tane sayısı ve başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı arasında da olduğunu bulmuşlardır.

Genç vd. (1994a), toplam 25 çeşit ve hatla yaptıkları çalışma sonunda; yeni çeşitlerin üretime alınmasıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli verim artışları gerçekleştirilebileceği, Şanlıurfa-Koruklu koşulları için Seri-82, Genç-88 ve Panda çeşitleri ile ÇZT 01/1 kütük no.lu hattın, Ceylanpınar koşulları için Ures"S"/Bow"S", Cno67//Mfd, Vee"S"/Myna"S"-2, Ka"S"/Nac ve Kaus"S"-1 hatlarının en uygun genotipler olduğunu belirtmişlerdir.

Genç vd. (1994b), yirmialtı ekmeklik buğday çeşit ve hattını materyal olarak kullandıkları çalışma sonuçlarına göre; denemede yer alan hatların çoğu tane verimi bakımından kontrollerin üzerinde değerler vererek ümitli olduklarını, tane verimi yüksek olan hatlardan Kvz/3/Tab hattı erkencilik ve yüksek hektolitre ağırlığı, 84 ÇZT04/1 kütük numaralı hattın ise yüksek bin tane ağırlığı bakımından dikkat çekici olduğunu açıklamışlardır.

Mosaad (1994), dört ekmeklik ve 4 makarnalık buğday çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında kurak koşullar altında tane verimi ile başakta tane sayısı, ana sap tane verimi ve su kullanım etkinliği arasında önemli ve pozitif ilişki bulmuştur. Bu karakterlerin nemin sınırlı olduğu alanlarda yüksek verimli genotiplerin geliştirilmesinde seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Nedel (1994), 15 ekmeklik buğday genotipi ile yaptığı çalışmasında tane verimi, metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısı arasında önemli ve olumlu bir ilişki bulmuştur.

Jaradat vd. (1996), uzun boylu yerel çeşitlerin tane verim potansiyellerinin kısa boylu çeşitlerden % 30 daha az olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım vd. (1996), ekmeklik buğdayda verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, verim ile başak uzunluğu arasında önemli ve olumlu, verim ile başaklanma süresi arasında ise önemli ve olumsuz korelasyon katsayıları saptamışlardır.

Dağüstü (1997), Anadolu ve Trakya kökenli ekmeklik buğday genotipleri ile yaptığı çalışması sonucunda; genotiplerin bitki boylarının 78.3-118.0 cm, başak boylarının 7.6-12.7, başaklanma sürelerinin 147-160 gün, başakta başakçık sayılarının 11.5-20.0, başakta tane sayılarının 20.3-46.4 adet, başak tane verimlerinin 0.53-1.66 ve 1000 tane ağırlıklarının 21.21-48.66 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Sencar vd. (1997), tritcale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurlarını inceledikleri çalışmalarında kullandıkları buğday çeşitlerinin metrekarede başak sayılarının 331.7-760.0 adet, başakta tane sayılarının 18.8-42.3 adet, hektolitrenin 76.4-83.5 kg ve bin tane ağırlıklarının 26.7-41.8 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şener vd. (1997), ekmeklik buğday çeşitlerinin başaklanma gün sayılarının 104.7-119.3 gün, olgunlaşma gün sayılarının 33.5-47.8 gün, başakta tane sayısını 41.4-56.4 adet, bin tane ağırlığının 27.4-49.0 g, hektolitre ağırlığının 68.3-83.1 kg ve tane veriminin de 407.3-857.2 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yağbasanlar vd. (1997), Çukurova ve Şanlıurfa koşullarında 10 ekmeklik buğday genotipi ile yaptıkları çalışma sonucunda verim ve bazı özellikler bakımından yöreler arasında önemli farklılıklar belirlemişlerdir. Çukurova'da ortalama başaklanma gün sayısı 93 (84-102) ve başaklanma erme gün sayısını 60 (50-68), Şanlıurfa'da ise sırasıyla 117 (114-120) gün ve 34 (32-38) gün olarak; bin tane ağırlığını Çukurova'da ortalama 42.9 (37.0-46.4) g, Şanlıurfa'da 28 (26.6-31.7) g; bitki boyu değerlerini Çukurova'da 114.4 (103.0-122.1) cm, Şanlıurfa'da 82.5 (78.0-86.9) cm ve tane verimlerini ise Çukurova'da 693 (607-757) kg/da, Şanlıurfa'da 199 (179-223) kg/da olarak bulmuşlardır. Başakta tane sayısı ve ağırlığı yönünden farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Hargreaves ve Merkley (1998), bir bitkinin bir yörede verim ve vegetatif uygunluğunu belirleyen iklim faktörlerinin başında sıcaklık ve yağışın geldiğini, Dünya atmosferinde meydana gelen son değişimler nedeniyle bitki yetiştirme periyodu içinde don

olmayan gün sayısının 5 gün arttığını açıklamışlardır. Ayrıca, dünyada eş sıcaklık hattının 60 km kuzeye kayması sonucunda yaklaşık 12-30 mm'lik referans bitki su tüketim artışının. mısır ve buğday kuşağında verimde azalmalara neden olduğunu belirtmişlerdir.

Balcı ve Turgut (1999), ekmeklik buğdaylarla yaptıkları çalışmalarında, kısa boylu ve uzun başaklı bitkilerin elde edilmesinin güç olduğunu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığındaki artışın tane verimini artırmada önemli role sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Dokuyucu vd. (1999), yaptıkları çalışmalarında denemeye aldıkları ekmeklik buğday genotiplerinin başakta tane sayılarının 34-54 adet, başakta tane ağırlıklarının 1.50-1.95 g, bin tane ağırlıklarının 34.0-45.7 g, hektolitre ağırlıklarının 80.3-83.9 kg ve tane verimlerinin 520-735 kg/da arasında değişim gösterdiğini açıklamışlardır.

Konak (1999), çalışmasında incelediği ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimlerini 260.40-575.55 kg/da, başak uzunluklarının 7.62-10.83 cm, başakta tane sayısının 34.56-48.90 adet ve bin tane ağırlıklarının 31.15-49.31 g arasında değiştiğini belirlemiştir.

Yağdı (1999), Bursa ekolojik koşullarında ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptığı araştırmasında, incelediği verim ve verim unsurları bakımından çeşitlerin bitki boylarının 75.29-109.52 cm, başakta tane sayısının 27.10-41.58 adet, başakta tane ağırlığının 1.10-1.59 g ve tane veriminin 398.65-559.79 kg/da arasında değiştiğini açıklamıştır.

2.3. Kalite Özellikleri

Zeleny vd. (1960), yüksek protein içerikli, kuvvetli gluten yapılı bir anaç ve düşük protein içerikli, zayıf gluten yapılı diğer bir anaç ve bunların F₃ generasyonundaki melezlerine ait toplam 159 örnek üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda, sedimentasyon değerlerinin 26 ile 69 arasında değiştiğini belirtmişler ve sedimentasyon testinin fırıncılık açısından, hamur karakteristiklerine dayanılarak erken generasyon buğday seleksiyonlarında basit ve faydalı bir test olduğunu belirtmişlerdir.

Schaefer (1962) yaptığı araştırmaları sonucunda, buğdayda yaş öz ve ham protein oranının çevresel faktörlerden önemli oranda etkilenen özellikler olduğunu açıklamıştır.

Stuber vd. (1962), yüksek tane protein içeriğinin, kısa boyluluk, az kardeşlenme, düşük tane verimliliği ve geç çiçeklenme ile önemli derecede ilişkili olduğunu açıklamıştır.

Kent-Jones ve Amos (1967), % 85 randımanlı undan yapılan hamuru ölü hamur olarak tanımlamışlar, normal randımanlı (% 76) undan yapılan hamurun daha iyi ekmek verdiğini açıklamışlardır.

Bushuk vd. (1968), çeşit ve toprak faktörlerinin sabit olduğu koşullarda, yıllar arasında protein miktarındaki değişimin birinci derecede iklim koşullarından kaynaklandığını açıklamıştır.

Seçkin (1970), genel olarak kışı soğuk, baharı serin ve nemli, olgunlaşma zamanı sıcak ve fazla güneşli olmayan iklimlerde yetişen buğdayların kalitesinin yüksek olduğunu, fazla yağışlı ve nemli yerlerde hastalıkların ortaya çıkması yanında iyi kaliteli buğdayın da yetişemeyeceğini açıklamıştır.

Wade (1970), undaki gluten proteinlerinin hamurun yoğrulması sırasında fazla miktarda su absorbe ederek (ağırlığının iki katından fazla) üç boyutlu gluten ağının oluşumunu sağladığını ve bu gluten ağının ekmek hamurunun viskoelastik özellikleri üzerinde önemli rolü olduğunu açıklamış, fermantasyon sırasında meydana gelen karbondioksit gazının da üç boyutlu ağ tarafından tutularak hamurun kabarmasını sağladığını belirtmiştir.

Pratt (1971), enerji ve glutenin uzama kabiliyeti ve uzamaya karşı gösterdiği direnç ile ilgili olduğunu, uzama kabiliyetinin hamurun kolaylıkla açılması ve şekil verilmesi ile uzamaya karşı direnç ise hamurun gaz tutma kapasitesi ile ilgili olduğunu belirtmiştir.

Zeleny (1971), buğdayın kimyasal bileşiminin diğer bitkisel kökenli gıdalar gibi, genetik yapıya ve ekolojik faktörlere bağılı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Buğdayın protein miktarı düşük, karbonhidrat miktarı yüksek sınıfa girdiğini, dünyada yetiştirilen

buğdayların protein miktarının % 16-20, karbonhidrat miktarının ise % 65-85 oranında değiştiğini vurgulamıştır.

Uluöz ve Saygın (1972), 57 ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları bir araştırmada çeşitlerin un verimlerini % 56.0-74.8 arasında belirlemişlerdir.

Johnson vd. (1973), yaptıkları çalışmalarında buğday tane protein oranının % 7-21 arasında değiştiğini ve bu varyasyonun 1/20'si gibi çok düşük bir oranda genetiksel olarak belirlendiğini ve birden fazla genin etkisinin kalıtımda rol oynadığını vurgulamışlardır.

Finney vd. (1978), gluten proteinin gliadin ve glutenin adlı iki ayrı protein fraksiyonundan meydana geldiğini, gliadin fraksiyonunun ekmek hacmine, glutenin fraksiyonunun ise hamurun yoğurma süresi ve gelişmesi üzerine etkili olduğunu açıklamışlardır.

Obuchowski ve Bushuk (1980), yumuşak ve sert ekmeklik buğday ve makarnalık buğday çeşitleri ile yaptıkları araştırma sonucunda; protein oranları bakımından bu gruplar arasında önemli farklılıkların bulunmadığını ve ortalama protein oranının 9.4-15.6 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Wasserman (1980), hamurun, parmaklar arasında tutularak çekilmesi ve gerdirilmesinin unun ekmeklik özelliğini belirlemek amacıyla kullanılan ilk yöntem olduğunu; daha sonraları hamur belirli bir süre bekletildikten sonra ortaya çıkan yumuşaklık, yapışkanlık ve elastikiyet gibi durumları dikkate alınarak ekmeklik özelliği hakkında karara varıldığını açıklamıştır. Unun en uygun su kaldırma miktarını ve belirli yoğunlukta hamur oluşumu için gerekli yoğurma süresini belirleyen aletlerin yapılması sonucu hamurun reolojik özellikleri kıyaslamalı ve objektif olarak saptanabildiğini belirtmiştir.

Lorenz ve Wolt (1981), düşme sayısı değerleri üzerine yükseltinin etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmaları sonucunda, deniz seviyesinde değişen düşme sayısı değerlerine sahip 18 sert buğday ununun yükseklik arttıkça, atmosferik basınç düşmesiyle kaynama noktasının da düştüğünü ve düşme sayısı değerlerinin arttığını belirlemişlerdir.

Ünal ve Boyacıoğlu (1984), unun ekmek veya diğer fırın ürünlerinin işlenmesinde bir ara ürün olan hamurun reolojik özelliklerini unun bileşimi ve yapısının belirlediğini ve hamurun reolojik özelliklerinin fırıncılık ürünlerinin kalitesini doğrudan etkilediği için önemli olduğunu açıklamışlardır.

Olered vd. (1986), buğdayın kalitesini belirleyen en önemli faktörlerin buğday proteinin miktarı ve kompozisyonu olduğunu açıklamışlardır.

Özkaya (1986), genelde bir buğdayın kalitesinin fiziksel özelliklerine bakılarak kabaca tahmin edilebileceğini açıklamış, kırmızı renkli ve sert taneli buğdayların ekmeklik kalitesinin, beyaz renkli ve yumuşak taneli buğdaylara oranla daha üstün olduğunu ve tane ve hacim ağırlığı yüksek olan dolgun taneli buğdayların un veriminin de yüksek olduğunu belirtmiştir.

Seçkin (1986), buğday unun kuvvetli olması genellikle proteine bağlı olmakla birlikte protein miktarı ve kalitesinin de etkili olduğunu açıklamıştır. Un, ekmek yapmak için kullanılacaksa, un kalitesinin de ekmek yapma sonuçlarına göre değerlendirilebileceğini belirtmiştir. Unun rengi, protein miktarı, su absorpsiyonu, yoğurma ve fermentasyon toleransı, diastik aktivite ya da hamurun gaz meydana getirebilme yeteneği, glutenin gaz tutma kapasitesi gibi ölçülebilir özelliklerin unun ekmeklik kalitesini gösteren faktörlerden bazıları olduğunu saptamıştır. Diğer faktörler eşit olduğunda, unun ekmeklik kalitesinin gluten miktarı arttıkça yükseldiğini, fakat gluten ya da protein miktarının unun ekmeklik kalitesi yönünden tek faktör olmadığını da vurgulamıştır. Ayrıca, ekmeklik unun diastatik aktivitesinin (amilaz aktivitesi-düşme sayısı) ekmeğin iç yapısını etkilemesi nedeniyle önemli bir kalite kriteri olduğunu ve düşme sayısının 200-250 sn arasında olması gerektiğini açıklamıştır.

Blackman ve Payne (1987), protein miktarının genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği ancak kompozisyonun çevresel faktörlerden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Demir vd. (1987), makarnalık ve ekmeklik buğday genotipleri ile 3 yılda yaptıkları çalışmalarında, kalite özelliklerinden bin tane ağırlığında 36-46 g arasında değişim olurken hektolitre ağırlığı bakımından varyasyon gözlenmemiş, düşme sayısının 253-493, sedimentasyon sayısı değerlerinin 10.5-28.0 ve yaş öz oranlarının da 22.6-47.0 arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Pomeranz (1987), yaptığı çalışmaları sonucunda hamurun, enerji değerinin $141 \cdot 10^{-4}$ joules, direncinin 65 mm, direnç/elastikiyet oranının 0.81 ve kabarma indeksinin 20 cm^3 olması durumunda ekmeklik kalitesinin iyi olduğunu açıklamıştır.

Avcı (1989), Trakya Bölgesi'nde yoğun olarak tarımı yapılan belirli ekmeklik buğdaylarla yaptığı çalışma sonucunda incelenen çeşitlerin protein içeriklerinin % 10.3-13.6 arasında, gluten içeriklerinin % 29.8-30.9 arasında, enerji değerlerinin $28-44 \text{ cm}^2$ arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

Mashiringwani (1990), genetik olarak farklı 4 ekmeklik buğday genotipiyle 2 yıl süresince 6 lokasyonda yürüttükleri denemelerin sonucunda; sedimantasyon değeri ile başaklanma süresi arasında olumsuz, olgunlaşma ve tane dolum süresi ile olumlu ilişkilerin bulunduğunu açıklamıştır.

Matin vd. (1990), toplam azot ya da protein miktarının belirlenmesinin yanısıra proteinin oluşturan unsurlara (gluten ve gluten indeksi) da bakmak gerektiğini belirtmişlerdir.

Özkaya ve Kahveci (1990) buğdayları un verimlerine göre;

% 72'den fazla	çok iyi
% 68-72	iyi
% 62-68	orta
% 62'den az	düşük olarak değerlendirilebileceğini açıklamışlardır.

Korkut ve Çıtak (1992), 20 Macar, 5 Yugoslav, 5 Fransız, 2 Bulgar ve 1 Türk ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırma sonucunda; bin tane ağırlığının 34.9-55.5 g, protein oranlarının % 12.65-18.44, yaş gluten değerlerinin % 27.8-53.3 ve enerji değerlerinin de $26.87-86.87 \text{ cm}^2$ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Matuz vd. (1993), Macar ve Kuzey Amerika kışlık buğday melezleriyle yaptıkları çalışmaları sonucunda, genotiplerin protein içeriklerinin % 9.87-12.75 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Boyacıoğlu (1994), gluten proteinlerinin, birbirleri ve diğer un bileşenleri ile etkileşerek güçlü ve viskoelastik bir hamur yapısını oluşturduklarını ve hamurun gaz tutma kapasitesi ile ilişkili olduğunu, buğday yapısındaki gluten ve nişastanın su tutma özelliklerinin ısıya bağlı olarak değiştiğini, nişasta ile suyun jelatinize bir yapı

oluşturduğunu, glutenin ise plastik stabil bir yapıya geçtiğini ve böylece ekmeğe elastikiyet verme özelliğini kazandırması nedeniyle glutensiz ekmek üretiminin teknolojik olarak oldukça güç olduğunu belirtmiştir.

Veli vd. (1994) Tekirdağ ekolojik koşullarında ekmeklik buğday un karışımları ile yaptıkları çalışmaları sonucunda, protein içeriklerinin % 11.2-13.6, yaş gluten değerlerinin % 23.3-31.7, bin tane ağırlıklarının 36.3-49.2 g ve hektolitre ağırlıklarının da 75-79 kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Ünal (1996), yüksek direnç/uzayabilirlik oranının büyük direnç değerleri ile az uzayabilen hamur nitelikleri anlamına geldiğini, buna karşılık düşük direnç/uzayabilirlik yani az yükseklik (az hamur direnci) fakat uzun eğriler (fazla uzayabilirlik) yumuşak, ara sıra gevşek/yapışkan buğday cinsleri için bir işaret olduğunu vurgulamıştır.

Tosun vd. (1997), 25 ekmeklik buğday genotipi ile yürüttüğü çalışmasında genotiplerin protein oranlarını % 8.14-15.08 arasında saptamışlardır.

Uhlen vd. (1998), üç buğday çeşidi ile yetiştirme odasında yaptıkları deneme sonucunda, tane doldurma periyodu süresince sıcaklık artışının protein oranını artırdığını açıklamışlardır.

Carter vd. (1999), SDS sedimentasyon testinin ekmeklik buğday ıslahında gluten kuvveti ve fırıncılık kalitesinin tahmininde faydalı ve küçük ölçekli bir test olarak geniş kabul gördüğünü belirtmişlerdir.

Demir vd. (1999), ekmeklik buğdaylarda kalite özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında inceledikleri çeşitlerin bin tane ağırlıklarının 36.3-51.0 g, hektolitre ağırlıklarının 81.8-85.5 kg, yaş gluten değerlerinin % 22-45, gluten indekslerinin 0.46-0.83, sedimentasyon değerlerinin 20-32 ml, düşme sayılarının 242-350 sn ve proteinin % 9.3-13.6 aralıklarında değiştiğini bulmuşlardır.

Genç vd. (1999), 4 ekmeklik buğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada inceledikleri tarımsal ve kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı 39.4-44.8 g, hektolitre ağırlığı 74.6-78.0 kg, tane verimi 624-727 kg/da arasında değişirken, protein oranı ortalama % 13.0, yaş gluten % 26.21, sedimentasyon 18.6 ml ve düşme sayısının 270 sn olduğunu bildirmişlerdir.

Karatoprak ve Dinçer (1999), ekmeklik buğdaylarla yaptıkları çalışmalarında hektolitre ağırlığını 72.6-81.3 kg, bin tane ağırlığını 24.5-33.9 g, protein oranını % 12.8-15.3, sedimantasyonu 34.5-57.0 ml ve enerji değerlerini $202.7-261.7 \cdot 10^{-4}$ joules bulmuşlardır.

Toklu vd. (1999), tarafından ekmeklik buğdaylarla yapılan çalışmada hektolitre ağırlığının 74.3-81.0 kg, bin tane ağırlığının 32.6-51.0 g, protein oranının % 11.67-15.29 arasında değiştiği; hektolitre ağırlığı ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, verim ile protein oranı arasında önemli ancak olumsuz bir ilişki bulunduğunu bildirilmektedir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Uygulanacak Araştırma ve Teknik Yöntemler

Araştırmada kullanılan materyal ve yöntemler hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Materyal ve yöntem

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri; genetik materyali oluşturan genotiplerin verim ve kalite özellikleri ve RAPD yöntemi ile ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

3.1.1.1. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Deneme yerinin, uzun yıllar ve 1998-1999 ve 1999-2000 yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma yerinin iki deneme yılına ait ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri

	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Oransal nem (%)		
	1998-1999	1999-2000	Uzun yıllar	1998-1999	1999-2000	Uzun yıllar	1998-1999	1999-2000	Uzun yıllar
Ekim	16.1	16.3	14.5	129.5	58.4	54.7	83.8	82.8	77.2
Kasım	10.8	10.8	10.7	121.2	94.5	77.0	85.2	81.4	81.2
Aralık	4.7	9.5	7.1	95.9	117.6	135.4	84.4	84.8	82.1
Ocak	5.9	2.4	4.6	34.2	24.4	65.6	85.2	79.2	81.7
Şubat	5.3	5.7	5.1	111.4	67.3	48.1	81.3	82.7	79.8
Mart	8.4	7.2	6.9	82.2	50.9	53.4	84.3	81.2	78.8
Nisan	13.6	14.0	11.7	16.7	48.5	43.2	81.7	84.8	76.0
Mayıs	17.2	16.6	16.8	39.7	67.0	34.4	77.5	77.2	75.7
Haziran	22.4	20.9	20.7	17.9	11.8	38.4	76.4	72.2	72.0
Temmuz	25.4	24.5	23.6	4.5	--	25.1	74.1	68.7	71.1

Araştırma yerinin iklim verilerini incelediğimizde, denemenin yürütüldüğü yıllara göre ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve oransal nem (%) bakımından uzun yıllar ortalamalarına yakın değerler gözlenirken, toplam yağış (mm) yönünden yıllar arasında ve uzun yıllar ortalamalarına göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İlk deneme yılında Ekim, Kasım ve Şubat aylarındaki yağış miktarı ikinci yıla nazaran daha yüksek iken, ikinci deneme yılında genotiplerin başaklanma ve tane dolum sürelerine karşılık gelen Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış miktarları birinci yılına göre daha yüksek olmuştur.

Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

	1998-1999		1999-2000	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
pH	7.97	7.37	6.58	6.61
Elektrik geçirgenlik (mmhos)	700.00	600.00	620.00	509.00
Kireç (%)	5.27	4.15	6.42	6.22
Organik madde (%)	0.88	0.83	1.75	1.48
P ₂ O ₅ (kg/da)	1.37	5.95	12.92	8.97
Toplam tuz (%)	0.041	0.047	0.086	0.080

Çizelgeden de görüleceği gibi deneme alanı toprağının killi tınlı, tuzsuz, hafif alkali, az kireçli ve organik madde bakımından çok yetersiz olduğu belirlenmiştir.

3.1.1.2. Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan, bölgede yaygın olarak tarımı yapılan bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri ve ümitvar hatların pedigrileri Çizelge 3.3.'te verilmiştir.

Çeşitlere ait özellikler için çeşit özellik belgeleri, kalite grupları için de TMO'nin kalite sınıfları dikkate alınmıştır.

Çizelge 3.3. Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri ve hatların pedigrileri

Çeşit adı/ Hat no	Bitki boyu	Kılçık durumu	BTA	Kalite sınıfı	Erkencilik	Orijini
Sana	80-85	Kılçıksız	40-44	Kırmızı yarı sert	orta	Hırvatistan
Kate A-I	95-110	Kılçıksız	42-43	Kırmızı yarı sert	orta	Bulgaristan
Pehlivan	90-95	Kılçıksız	40-42	Kırmızı yarı sert	orta	Türkiye
Saraybosna	70-75	Kılçıksız	36-38	Kırmızı yarı sert	orta	Hırvatistan
Flamura-85	85-95	Kılçıklı	46-48	Kırmızı yarı sert	orta	Romanya
Flamura-80	80-90	Kılçıklı	46-48	Kırmızı yarı sert	orta	Romanya
Bezostaja-1	90-110	Kılçıksız	40-44	Anadolu kır. sert	orta	Rusya
Prostar	85-90	Kılçıklı	38-40	Diğer kırmızı	erkenci	Bulgaristan
MV-17	95-100	Kılçıksız	44-45	Kırmızı yarı sert	orta	Macaristan
Mirjana	90-100	Kılçıklı	49-50	-	geçci	Bulgaristan
IBWSN-42	FILIN CM 97334-OM-20Y-030M-4Y-1Y-0M					
IBWSN-58	CMH80A.542/CNO79 CMH83.2446-3B-1Y-2B-2Y-1B-0Y					
IBWSN-62	MANGO/SPB CRG121.2-48B-0Y-030M-4Y-3Y-0M					
IBWSN-69	KAUZ*2/BOW//KAUZ CRG906-2Y-010M-0Y					
ME-2 (51)	PSN/BOW//SERI CM92909-6M-0Y-0M-7Y-0B-1PZ-0Y					
ME-7 (274)	TJB368.251/BUC SWM9758-15H-1P-0H-4WM-0WM-4WM-2WM-0WM					
ISWYN-9	VEE/MYNA CM73815-2M-1Y-03M-3Y-1B-0Y					
ISWYN -14	TUI CM74849-2M-2Y-3M-2Y-0B-11M-0Y					
ISWYN -24	WEAVER CM90320-A-1B-5Y-0B-6M-0Y					
ISWYN -29	NESTOR CM87526-025TOPM-14Y-0H-0SY-7M-0Y					

3.1.1.3. Yöntem

3.1.1.3.1. Buğday çeşitlerinin yetiştirilmesi ve bakımı

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 2 yıl boyunca Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanı'nda

yürütülmüştür. Her çeşit 6 sıradan oluşan 5 m uzunluğunda sıralara ve sıra araları 0.20 m olan parsellere metrekarede 500 bitki olacak şekilde parsel mibzeri ile ekilmiştir.

Deneme alanlarına her iki yetiştirme yılında da saf madde üzerinden ekimle birlikte 5 kg/da 20.20.0 kompoze gübresi, kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde 4 kg/da Üre (% 46) gübresi ve başaklanma öncesi de 3 kg/da Amonyum Nitrat (% 26) gübresi verilmiştir. Böylece dekara saf madde olarak 12 kg azot (N) ve 5 kg fosfor (P_2O_5) verilmiştir.

Yabancı ot kontrolü logran extra ve puma ile oluşturulan formulasyon ile yapılmıştır.

3.1.1.3.2. Genetik uzaklığın belirlenmesi

Araştırmada kullanılan genotipler arasındaki genetik uzaklığın belirlenmesi amacıyla kullanılan RAPD tekniği; DNA izolasyonu, PCR uygulamaları, agaroz jel elektroforezi ve sonuçların değerlendirilmesi olmak üzere 4 aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.1.1.3.2.1. DNA izolasyonu

Ekmeklik buğday tohumları saksılarda çimlendirilmiş, 10-15 cm boya ulaştıklarında (4 yapraklı dönem) DNA izolasyonu McCouch vd. (1988)'nin yöntemine göre yapılmıştır.

İlk önce taze yapraklar toplanmış ve sıvı nitrojen içinde dondurulup $-80^{\circ}C$ 'de depolanmıştır. Havana dondurulan yapraklar ezilerek toz haline getirilmiş ve 50 ml'lik falcon tüplere (25 ml'yi geçmeyecek şekilde) transfer edilmiştir. Havanda ezme işlemi sırasında farklı bitki materyalinin birbiri ile karışmaması için imkanlar ölçüsünde farklı havanlar kullanılmaya çalışılmış havanlar her ezme işleminden sonra iyice temizlenerek sterilize edilmiştir.

Hazırlanan izolasyon tamponu (Çizelge 3.4.) 50 ml'lik tüplere ve $65^{\circ}C$ 'de 10 dak süreyle sıcak su banyosuna konulmuştur. Daha sonra tamponun her 50 ml'si için 0.19 g sodyum bisülfid eklenmiştir. Bu tampondan her tübe eşit miktarlarda (20-25 ml) eklenerek karıştırılmıştır. Tüpler tekrar $65^{\circ}C$ 'de sıcak su banyosuna 30 dak süreyle bırakılmış, tüpler 10 dak bir yavaşça ters yüz edilmiştir. Sıcak su banyosundan çıkarılan her tüpün üst kısmına kadar kloroform:izoamilalkol (24:1) ilave edilmiştir ve yavaşça

karıştırılıp 15 dak shaker konulmuştur. Tüpler 15 dak 2800 rpm santrifüjde spin edildikten sonra tüplerin üst fazları yeni falcon'lara aktarılmıştır. Alt fazlar da çöpe atılmıştır. Her tüpe 8.6 mg/ml'lik RNaz'dan 23 µl eklenmiş, yavaşça karıştırılmış ve 15 dak 37 °C'de inkübe edilmiştir. Pipet kullanılarak her tüpe eşit hacimde fenol ilave edilerek yavaş yavaş ters düz edilerek karıştırılmıştır. 5 dak 2800 rpm'de santrifüj yapılmıştır. Pipet kullanılarak üst fazlar yeni tüplere transfer edilmiştir. Yine her tüpe eşit hacimde kloroform:izoamil alkol (24:1) ilave edilerek yavaşça karıştırılmış ve 2800 rpm'de santrifüj edilmiştir. % 95'lik soğuk EtOH'dan 2x hacim eklenmiştir. DNA'lar tortu halinde beyaz renkte görülmeye başlanıncaya kadar yavaşça karıştırılmış ve – 20 °C'de gece boyunca bekletilmiştir. Bir sonraki gün DNA'lar 15 ml'lik tüplere aktararak 5 ml % 70'lik EtOH'de temizlenmiştir. Steril kurutma kağıtları kullanılarak kurutulan DNA'lar yeni tüplere alınmış ve 250 µl TE eklenmiştir. Tüpler 65 °C'de sıcak su banyosuna alınarak çözülene kadar vortexlenmiştir. 12000 rpm'de spin edilmiştir. DNA kalitesinin kontrolü için jele yüklenerek gözlenmiştir. Daha sonraki PCR işlemi için örneklerimize ait DNA içeren tüpler derin dondurucuya (- 20) konulmuştur.

Çizelge 3.4. DNA izolasyon tamponu

NaCl	5 M	5.0 ml
Tris	1 M pH 7.8	5.0 ml
EDTA	0.25 M pH 7.0	10.0 ml
SDS	% 20	3.1 ml
H ₂ O	Distile	26.9 ml

3.1.1.3.2.2. PCR işlemi

PCR'a başlamadan önce izole edilen DNA'ların miktarı spektrofotometre'den yararlanılarak ölçülmüştür. Örneklerimize ait DNA içeren tüpler derin dondurucudan çıkarılmış, çözündükten sonra kalibrasyonu yapılan spektrofotometre'de miktarları ölçülmüştür. Ölçülen DNA miktarlarına göre PCR işlemi için (5 µl'sinde 25-30 ng DNA olacak şekilde) filtre edilmiş su ile seyreltme yapılmıştır.

Çizelge 3.5. PCR işlemi için tüplere konulan maddeler ve miktarları

Maddeler	Miktarları (µl)
DNA	5.0
MgCl ₂	3.0
Tampon	3.0
dNTP mix (dATP, dCTP, dGTP, dTTP)	2.4
Primer	2.4
Taq polimeraz enzimi	2.4
Filtre H ₂ O	11.8
Toplam hacim	30.0

DNA amplifikasyonu için 200 µl'lik PCR tüpleri kullanılmıştır. Her bir tüpe Çizelge 3.5.'te belirtilen maddeler ve 1 damla mineral yağ konularak PCR işlemine geçilmiştir. Ayrıca, PCR uygulamalarında olası bir kontaminasyonu önlemek için ise, her uygulama ile birlikte genomik DNA'yı içermeyen negatif kontroller kullanılmıştır. PCR tüpleri Eppendorf Minicycler thermocycler'a yerleştirilerek 95 °C'de 5 dak tutulup DNA'ların (enzim olmadan) denature olması sağlandıktan sonra alet aşağıdaki şekilde programlanarak çalıştırılmıştır.

1. 95 °C 30 sn

Denatürasyon: DNA molekülünün her iki iplikçığı birbirine hidrojen bağları ile bağlıdır. Sıcaklığın 92-95 °C'ye yükselmesi ile bu bağlar kopar ve iki iplikçik birbirinden ayrılır.

2. 35 °C 1 dak

Annealing: Sıcaklığın aniden 35 °C'ye düşürülmesi ile ortama ilave edilmiş olan primerler, birbirinden ayrılmış nükleik asit zincirlerinin komplementer bölgelerine bağlanırlar.

3. 72 °C 1 dak 45 sn (34 döngü)

Extension: Sıcaklığın 72 °C'ye yükseltilmesi ile ortamdaki taq polimeraz enzimi, uygun bölgeye bağlı primerlerden hareketle ve yine ortama ilave edilmiş dNTP karışımı sayesinde, yeni ve komplementer zincir sentezini gerçekleştirir. Bu sentez 5' ucundan 3' ucuna doğru olmaktadır. Ana zincirin her bir bazının karşısına komplementeri olan baz yerleşerek zincir uzamaktadır.

4. 72 °C

8 dak

Son yazılım

Çizelge 3.6. Araştırmada kullanılan primerler ve baz dizilişleri

Sıra no	Primer ismi	Baz dizilişi
1	T3	5'-TCA GAG CGC C-3'
2	T4	5'-CGA CCA GAG C-3'
3	T5	5'-GTG ACG TAG G-3'
4	T7	5'-GAC CGC TTG T-3'
5	A17	5'-AAT GGC CGT A-3'

PCR işlemi için oligonükleotidler olarak denenen 10 primerden daha iyi sonuç veren 5 primer seçilmiş ve RAPD analizleri için kullanılmıştır. Kullanılan primerler Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

3.1.1.3.2.3. Agarose jel elektroforezi

PCR tamamlandıktan sonra amplifiye olan DNA'ların elektroforez işlemine geçilmiştir. Jel ve elektrot tampon çözeltisi olarak 1XTAE kullanılmıştır (Çizelge 3.7.). Elektroforez işlemi için % 1.5'luk agarose jel oluşturulmuştur. Bu amaçla Çizelge 3.8.'deki maddeler mikro dalga fırına konularak 2.5 dak kaynatılmış, dışarıda bekletilip soğuduktan sonra jel kabına dökülmüştür. Elektroforez işleminde örneklerin yükleneceği yuvaların oluşturulması için tarak yerleştirilerek jelin donması beklenmiştir. Amplifiye olan DNA'ların bulunduğu tüplere 2 µl markör boya olarak brom fenol blue eklenmiş, pipetleme yapılarak boyanın iyice karışması sağlanmış ve ardından yine pipet yardımı ile örnek yuvalarına yükleme yapılmıştır. Örnek yüklemesi

Çizelge 3.7. 50XTAE stok solüsyonunun hazırlanışı

Tris	242.0 g
Glasialasetik asit	57.1 ml
EDTA (pH: 8.5)	37.2 g
Destile su ile 1 litreye tamamlanmıştır	

sırasında standart markör DNA olarak 100 bp DNA ladder (Promega) 5 µl alınarak ilk

yuvaya yüklenmiş ve jel yaklaşık 3 saat süresince 100 V'luk sabit gerilimde tutulmuştur.

Çizelge 3.8. Agarose jelin hazırlanışı

1XTAE	200 ml
Agarose	3 g

Elektroforez işleminden sonra jel 0.5 µl/ml'lik etidyum bromid çözeltisine konularak 45 dak karıştırıcıda yavaşça çalkalanarak boyanması sağlanmıştır. Boyanan jel 20 dak distile suda yıkanmıştır. Elde edilen jelde oluşan bantlar UV ışık altında gözlenmiş ve polaroid 667 film makinası yardımı ile jellerin fotoğrafı çekilmiştir.

3.1.1.3.2.4. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

UV ışık altında incelenen jelde çeşitlerin bant desenlerine bakılarak bantların olup olmamasına göre “1” veya “0” şeklinde değerlendirilmiş ve benzerlik indeksleri oluşturulmuştur.

Bu amaçla Sokal ve Sneath (1963) tarafından geliştirilen ve aşağıda verilen “Benzerlik İndeksi (B.İ.)” formülü iki birey arasındaki benzerlik karşılaştırmalarında kullanılmıştır.

$$\text{Benzerlik İndeksi} = \frac{a}{a + b}$$

a = İki buğday çeşidindeki homolog bant sayısı

b = İki buğday çeşidinde homolog olmayan bant sayısı

Çeşitler arasındaki genetik benzerliklere dayalı dendogram verileri ise, Rohlf (1990) tarafından geliştirilen NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariation Analysis System, Version 1.80) programı kullanılarak “UPGMA cluster” analizi ile belirlenmiştir.

3.1.1.3.3. Verim ögeleri

Tane verimi: Denemede 6'şar sıra olarak ekilen parsellerde kenar tesiri olarak 1 ve 6. sıralar atılıp parsel alanının 4.0 m² olması sağlanmış ve bu parsellerden elde edilen tane verimi değerleri dekara verime çevrilerek ve kilogram olarak bulunmuştur.

Metrekarede başak sayısı: Deneme hasat edilmeden önce her parselde orta sıralarında işaretlenen 1'er metredeki başak sayıları sayılmış, ortalaması alınmış ve adet olarak bulunmuştur.

Başaklanma gün sayısı: Her bir deneme parselinde; bitkilerin yarısının çıktığı tarih ile yarısının başaklarının bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih arasındaki süre hesaplanmış ve gün olarak belirlenmiştir.

Olgunlaşma gün sayısı: Her bir deneme parselinde; bitkilerin yarısının başaklarının bayrak yaprağı kınından tamamen çıktığı tarih ile yaprakların tümüyle sarardığı tarih arasındaki süre hesaplanmış ve gün olarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki sayım, ölçüm ve tartımlar; her parselden tesadüfi olarak alınan 10 bitkinin ana sapı üzerinde yapılmıştır.

Bitki boyu: Örnek bitkilerin her biri için toprak yüzeyi ile başaktaki en üst başakçığın üst noktası arasındaki uzaklık ölçülmüş, ortalamaları alınmış ve bitki boyu cm cinsinden bulunmuştur.

Başak uzunluğu: Alınan her bir örneğin ana sapı ile başağın birleştiği boğum ile en üst başakçığın üst noktası arasındaki uzaklık ölçülüp ortalaması alınmış ve başak uzunluğu cm olarak bulunmuştur.

Başakta tane sayısı: Her parselden tesadüfi olarak alınan bitkilerin başaklarındaki tane sayıları sayılmış, ortalaması alınmış ve adet olarak belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı: Her parselden tesadüfi olarak alınan bitkilerin başaklarındaki taneler tartılmış, ortalaması alınmış ve g olarak belirlenmiştir.

3.1.1.3.4. Kalite özellikleri

Araştırmada incelenen genotiplerin kalite özellikleri fiziksel, kimyasal ve reolojik olmak üzere 3 grupta incelenmiştir.

3.1.1.3.4.1. Fiziksel özellikler

Bin tane ağırlığı: Hasat edilen parsellerin her birinden elde edilen tanelerden 4'er tane rasgele 100'er tohum alınmış, ayrı ayrı tartılıp ortalamaları alınmış ve bin tane ağırlığına çevrilerek g olarak belirlenmiştir.

Hektolitre ağırlığı: Hasat edilen parsellerin her birinden elde edilen tanelerden belirli oranlarda örnek alınarak T.S. 2974 "Buğday Standardı"nda belirtilen açıklamaya göre 1/4 l'lik hektolitre aletinde tartılmış, çıkan sonuç 4 x 100 ile çarpılmış ve hektolitre ağırlığı kg olarak hesaplanmıştır.

Tavlanmış buğday örneklerinin un randımanı ortalama %70 olacak şekilde Chopin CD 1 model valsli un değirmeninde öğütülmüştür. Buğday örneklerinin gluten, gluten indeksi, sedimantasyon analizleri için perten M 120 model çekiçli değirmende öğütülmüştür. Çekiçli değirmenden elde edilen kırma unları elekte elenmiştir.

Un verimi: Hasat edilen parsellerin her birinden elde edilen taneler temizlenip, yabancı maddelerinden tamamen ayrıldıktan sonra tavlanmıştır. Bu taneler 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra öğütülmüştür. Un verimi aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Un verimi \%} = \frac{\text{Toplamun}(g) \times 100}{\text{Toplamun}(g) + \text{İncekepek}(g) + \text{Kalınkepek}(g)}$$

3.1.1.3.4.2. Kimyasal özellikler

Protein miktarı: Unlarda azot miktarı tayini için ICC Standart No:105'de verilen Kjeldahl yöntemine göre yapılmış (Anonim, 1980), Protein oranı % kuru madde üzerinden aşağıdaki formül yardımıyla hesaplamıştır. Analizler 3 paralel halinde yapılmış, ortalaması alınmış (Pearson, 1970) ve % protein miktarı olarak bulunmuştur.

$$\% \text{ Protein miktarı} = \frac{R \times V \times 1.114}{E} \times 6.25$$

R = Harcanan HCl miktarı

V = Kullanılan HCl'nin faktörü (0.036)

E = Alman numune miktarı (0.1)

Yaş öz (Gluten) miktarı: Buğday ununun % 2'lik tuzlu su ile hamur haline getirildikten sonra seyreltik tuz çözeltisi ile yıkanarak nişasta, suda çözünen proteinler (albümin) ve seyreltik tuz çözeltilerinde çözünen proteinlerin (globülin) uzaklaştırılması ve geriye kalan çözünmeyen materyal miktarının tespit edilmesidir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Unlarda gluten tayini Gluto-Matic Typ GEA aleti ile ICC Standart No:137'de verilen yöntemle göre (Anonim, 1982) 3 paralel yapılmış ve % yaş öz miktarı olarak verilmiştir.

Gluten indeksi: Gluto-Matic Typ GEA aletinden elde edilen yaş öz, santrifüj edilmiştir. Santrifüj eleğinde iki parçaya ayrılan yaş gluten tartılmış, her ikisinin toplamı yaş gluteni, elek üzerinde kalan yaş glutenin toplam glutene oranı ise gluten indeksini vermiştir (Perten, 1989).

Sedimentasyon testi: Sedimentasyon testi ICC Standart No:116'da verilen yöntemle göre yapılmıştır (Anonim, 1972).

Unun protein kalitesini belirlemek amacıyla sedimentasyon testi yapılmış ve sonuçlar ml olarak % kuru madde üzerinden verilmiştir (Pickney vd., 1957). Analizler 3 paralel olarak yapılmış, ortalaması alınmıştır.

Gecikmeli sedimentasyon: Standart sedimentasyon testi ile süne ve kımıl zararını tam olarak belirleyememektedir. Çünkü süne ve kımıl zararı görmüş buğdaydan una geçen enzimin çalışması için gerekli süre standart sedimentasyon yönteminde yetersiz kalmaktadır. Bu yöntemde standart sedimentasyon testinin belirlenmesinde kullanılan yöntem aynen uygulanmış, ancak brom fenol çözeltisi ilave edildikten sonra 5 dakika karıştırma yerine 2 saat bekletilmiştir. Sağlam buğday ununda standart ve geciktirilmiş sedimentasyon değerleri arasında fazla farklılık görülmezken, zarar gören buğday unlarında iki yöntem arasındaki fark oldukça fazla olmaktadır (Elgün vd, 1998).

Düşme sayısı: Unlarda düşme sayısı tayini ICC Standart No: 107'de belirtilen yöntemle göre yapılmıştır (Anonim, 1968).

Unlarda düşme sayısı tayininde Falling Number Perten 1400 model cihaz kullanılmış, 3 paralel olarak yapılan analizlerin ortalaması alınmış ve sn olarak verilmiştir.

3.1.1.3.4.3. Reolojik özellikler

Alveograf Testi: Chopin CD 1 valsli değirmende elde edilen unlarda ICC Standart No:

121'de verilen yöntemle göre Alveograf analizi yapılmıştır (Anonim, 1990).

Alveograf glutenin olgunlaşması, gaz tutma kapasitesi ve proteolitik aktivitesinin takibinde kullanılır.

250 gr un alınarak alveografin yoğurucusuna konmuş, üzerine nem miktarına göre çizelgeden bulunan hacimde %2.5 oranında tuz ihtiva eden sudan ilave edilmiştir. Un örneği 23.5-24 °C arasında 8 dakika yoğrulmuş, yoğurucudan alınan hamur parçaları yassılaştırılmış ve kesilmiştir. Beş parçaya kesilmiş bu hamur 25 °C deki aletin bekletme odasına konmuştur. Burada toplam 28 dakika bırakılan hamur parçaları, aletin özel kısmında balon şeklinde şişirilmiş ve aynı anda da aletin yazıcısında alveogram grafiği çizilmiştir. Elde edilen eğriler özel planimetre yardımıyla alanları hesaplanıp 6.54 sabit sayısı ile çarpılarak enerji değerleri saptanmıştır. Bu işlemler denemede kullanılan ekmeklik buğday genotipleri için ayrı ayrı olarak uygulanmıştır.

Alveograf cihazından elde edilen ve alveogram olarak isimlendirilen grafik, hamurun hava ile şişmesi sonucu oluşan baloncğun patlamasına kadar geçen süredeki hava basıncını kaydeder. Alveogram değerleri P, L, G, S, W, P/L grafikteki maksimum yükseklik, uzunluk ve eğri alanı esas alınarak hesaplanmıştır. Grafikten elde edilen bu değerler unların ekmeklik kalitesinin tahmininde kullanılmaktadır. Bu sembollerin anlamları şöyledir.

Kurve Yüksekliği (Direnc (P)): Beş eğrinin maksimum yüksekliklerinin ortalamasıdır (mm). P değeri ise, $P = H \times 1.1$ 'dir ve hamurun (gluten) mukavemetini (tenacity) gösterir.

Kurve Uzunluğu (Elastikiyet (L)): Beş kurvenin taban uzunluklarının ortalamasıdır (mm). Taban uzunluğu sıfır çizgisi üzerinde, kurvenin başlangıç noktası ile şişirilen hamurun patladığı anda basıncın aniden düşmeye başladığı nokta arasındaki uzunluktur. Bu değer hamurun şişme miktarını ve glutenin uzamaya karşı gösterdiği direnci gösterir.

Direnc/Elastikiyet (P/L): Hamurun direnc değerlerinin elastikiyet değerlerine oranıdır.

Kurve Alanı (Hamur Hacmi) (S): Eğrilerin toplam alanlarının ortalamasıdır (cm²). Eğri alanını bulabilmek için ortalama kurve çizilmelidir. Şayet eğriler birbirine benzer ise ortalama kurve kolaylıkla çizilir. Değilse her bir eğrinin maksimum

yüksekliği ve eğri sonundaki yüksekliği ölçülür, ortalamaları alınır ve bu değerler grafik kağıdı üzerine işaretlenir. Sonra bu noktadan geçen kurve çizilir. Bu çizilen kurvenin taban uzunluğu L değerine eşit olmalıdır ve dikey çizgi ile sona erdirilmelidir. Bu ortalama kurvenin alanı özel bir planimetre ile iki kez ölçülür ve ortalaması alınır.

Kabarma İndeksi (G): Özel bir planimetre yardımı ile bulunmuş olan G değerleri için yapılmış olan bir cetvelden okunan değerlerin ortalamasıdır. Bu değer hamuru şişirmek için kullanılan hava miktarının (cm^3) karekökü olup aynı zamanda hamurun uzayabilirliği ile de ilişkilidir.

Deformasyon ile Ölçülen İş (W): Hamuru şişirmek için yapılan iş, mekanik iş olup (10^3 erg/g hamur veya 10^{-4} joules) veya aşağıdaki formül ile hesaplanır. Bu değer hamurun genel gluten kuvveti ile ve ekmek hacmi ile ilgilidir.

$$W = \frac{1.32 \times G^2 \times S}{L}$$

Sonuçların değerlendirilmesinde, Pomeranz (1987) de verilen alveogram normları kullanılmıştır. Örneklerin alveogram değerleri Pomeranz (1987) de verilmiş normal hamur özelliklerine yaklaştırmak esas alınmıştır.

3.1.2. Biyometrik değerlendirme

Verim ve verim unsurları ve kalite özelliklerine ilişkin verilerin biyometrik değerlendirmelerde % değerler açığı değerlerine dönüştürülerek analizleri yapılmıştır.

3.1.2.1. Varyans analizi

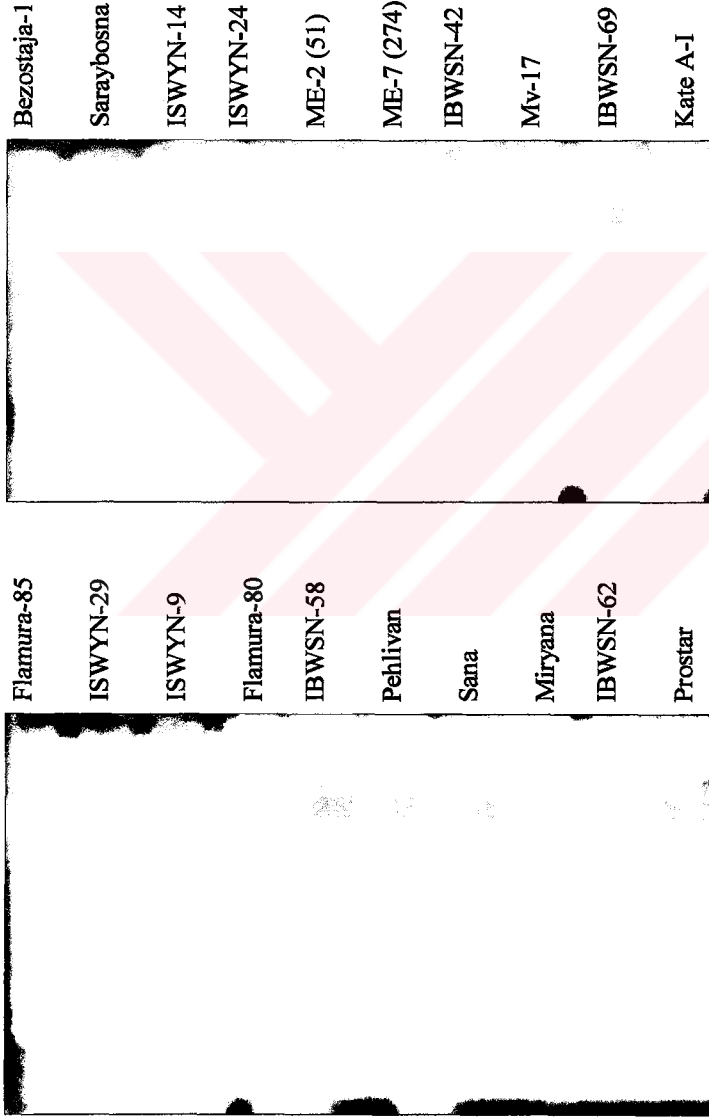
Denemeden elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yıllar birleştirilerek varyans analizi yapılmış, varyans analizi sonuçlarına göre yıllar önemli olması durumunda incelenen özelliklerin önemlilik testleri ayrı ayrı verilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olup olmadığının kontrolü, EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi ($\alpha = 0.05$) Steel ve Torrie (1960) tarafından önerilen yöntemle göre MSTAT 3.00/EM paket programında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada ele alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin genetik uzaklığının belirlenmesinde kullanılan RAPD yöntemi sonuçları, verim ve verim unsurları ve kalite özelliklerine ait bulgular ve değerlendirmeler ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

4.1. RAPD Analizleri

Yirmi ekmeklik buğday genotipinin McCouch vd. (1988)'e göre yapılan genomik DNA izolasyon sonuçları Şekil 4.1.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1.1. Denemede kullanılan ekmeklik buğday genotiplerine ait DNA'ların agaroz jel (% 1.5) üzerindeki görüntüleri

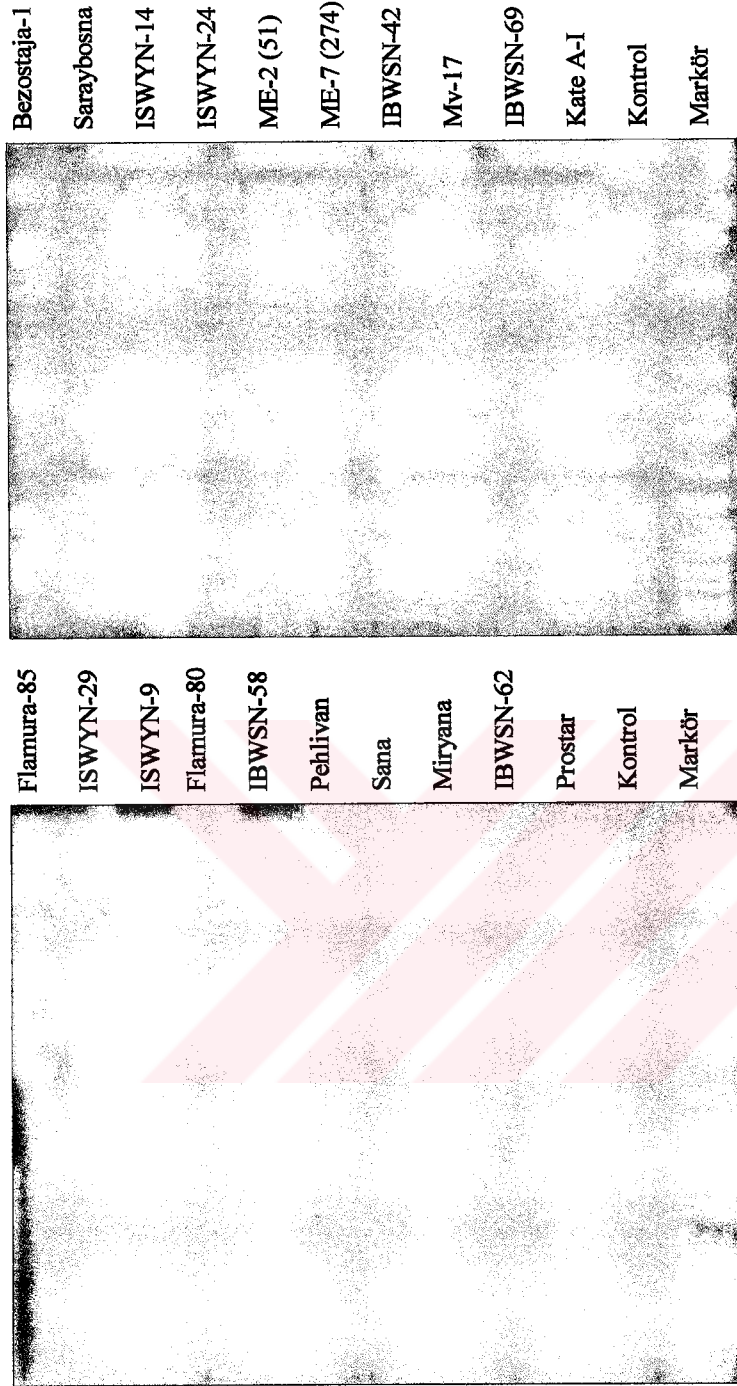
RAPD analizleri için kullanılan 20 ekmeklik buğday genotipinin McCouch vd. (1988)'un izolasyon yöntemine göre elde edilen DNA'ların miktarları Çizelge 4.1.1.'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Ekmeklik buğday genotiplerine ait DNA miktarları (ng DNA/ μ l)

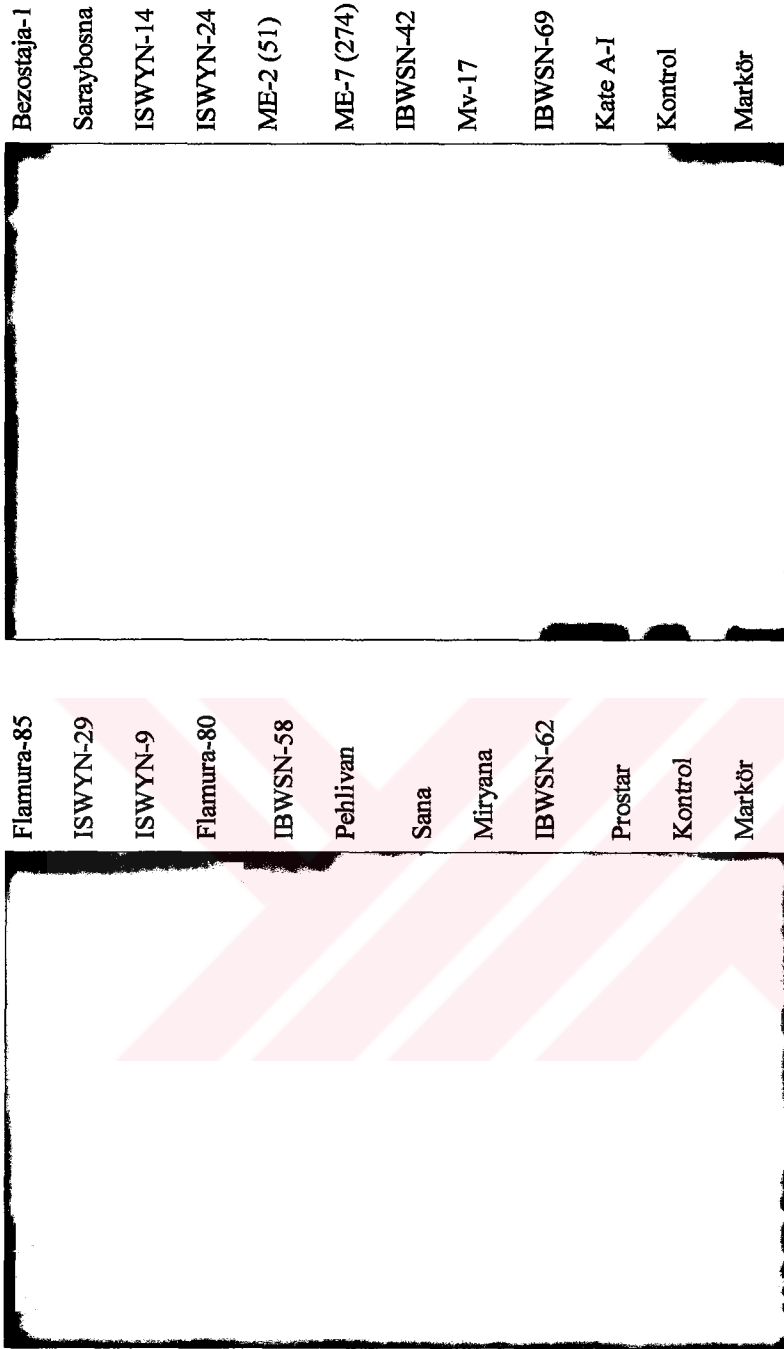
Genotipler	DNA miktarları (ng DNA/ μ l)	Genotipler	DNA miktarları (ng DNA/ μ l)
Kate A-I	3457	Prostar	3576
IBWSN-69	3374	IBWSN-62	3683
Mv-17	3387	Miryana	6305
IBWSN-42	3702	Sana	440
ME-7 (274)	3786	Pehlivan	399
ME-2 (51)	3814	IBWSN-58	627
ISWYN-24	3664	Flamura-80	704
ISWYN-14	3629	ISWYN-9	696
Saraybosna	3499	ISWYN-29	615
Bezostaja-1	3296	Flamura-85	628

Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin DNA verileri incelendiğinde, miktarların 399-6305 ng DNA/ μ l arasında değiştiği görülmektedir. Bununla birlikte miktarların ortalama 2664 ng DNA/ μ l olmuştur (çizelge 4.1.1.). Yüksek miktarda ve parçalanmamış DNA izolasyonunun göstergesi olarak yükleme hücrelerinde de DNA'lara rastlanılan ve Şekil 4.1.1.'de jel üzerindeki görüntüleri verilen DNA'ların PCR'da kullanıma uygun tek bant verdikleri tespit edilmiştir.

Araştırmada RAPD analizleri için kullanılan 10 baz uzunluğunda 10 farklı primerden iyi sonuç veren 5 primer [T3 (5'-TCA GAG CGC C-3'), T4 (5'-CGA CCA GAG C-3'), T5 (5'-GTG ACG TAG G-3'), T7 (5'-GAC CGC TTG T-3') ve A17 (5'-AAT GGC CGT A-3')] ait genotiplerin amplifikasyon ürünlerinin jel görüntüleri Şekil 4.1.2, 4.1.3., 4.1.4., 4.1.5. ve 4.1.6'da ve bant sayıları Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.1.2. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T3 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü. Markör: 100 bp DNA ladder (promega), Kontrol: Genomik DNA hariç diğer PCR öğeleri.



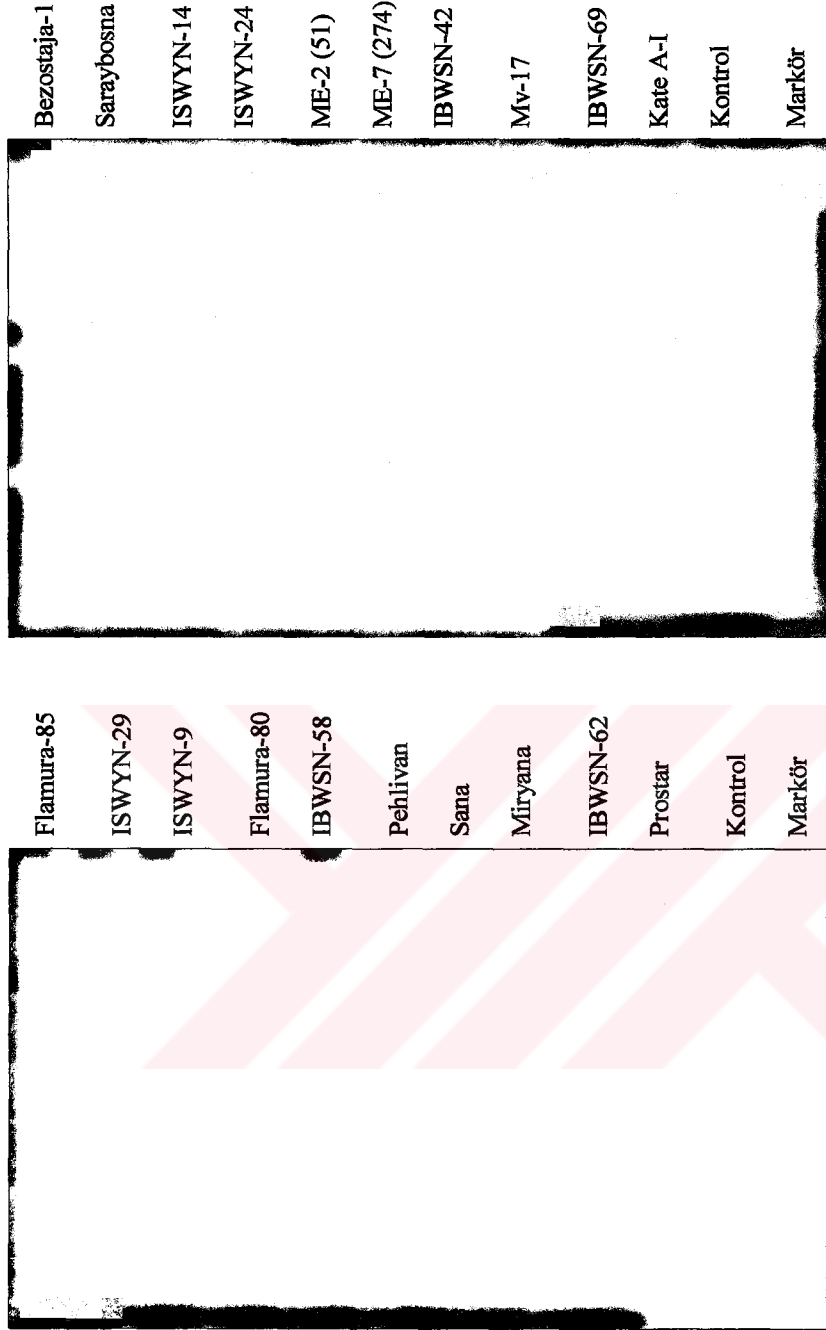
Şekil 4.1.3. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T4 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü. Markör: 100 bp DNA ladder (promega), Kontrol: Genomik DNA hariç diğer PCR öğeleri.



Şekil 4.1.4. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T5 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü. Markör: 100 bp DNA ladder (promega), Kontrol: Genomik DNA hariç diğer PCR öğeleri.



Şekil 4.1.5. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin T7 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü. Markör: 100 bp DNA ladder (promega), Kontrol: Genomik DNA hariç diğer PCR öğeleri.



Şekil 4.1.6. Denemede incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin A17 primeri ile oluşturulan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jel üzerindeki görüntüsü. Markör: 100 bp DNA ladder (promega), Kontrol: Genomik DNA hariç diğer PCR öğeleri.

Çizelge 4.1.2. Araştırmada incelenen ekmeklik buğday çeşitlerinin primerlere göre değerlendirmeye alınan bant sayıları

Genotipler	Primerler				
	T3	T4	T5	T7	A17
Kate A-I	5	6	4	7	8
IBWSN-69	6	10	11	10	7
Mv-17	7	10	11	10	8
IBWSN-42	3	10	11	9	7
ME-7 (274)	4	4	6	4	4
ME-2 (51)	2	4	4	4	3
ISWYN-24	6	7	8	8	7
ISWYN-14	6	4	10	9	5
Saraybosna	4	9	10	9	6
Bezostaja-1	6	4	3	3	7
Prostar	5	5	4	4	2
IBWSN-62	4	10	8	8	6
Miryana	6	4	4	6	5
Sana	3	4	4	4	5
Pehlivan	5	5	6	7	2
IBWSN-58	4	5	4	4	3
Flamura-80	6	4	4	8	6
ISWYN-9	5	5	5	5	4
ISWYN-29	6	4	6	4	7
Flamura-85	7	5	7	6	3
Toplam	100	119	130	129	105

Çizelge 4.1.2.'den görüleceği gibi, denemede kullanılan primerler sonucunda oluşan amplifikasyon ürünlerinin agaroz jelde görülen bant sayıları 100-130 arasındadır. En çok bant sayısı T5 ve T7 primerlerinde görülmüştür. Elde edilen toplam 583 banttan 377 tanesi homomorfik diğer 206'ü ise polimorfiktir. En çok polimorfik bant sayısı T5 (70), T7 (69) ve A17 (65)'den elde edilmiştir.

Araştırmada T3 primeri ile oluşan amplifikasyon görüntüleri (Şekil 4.1.2.) incelendiğinde, genotiplerin bant sayıları 2 [ME-2 (51)] - 7 [Mv-17 ve Flamura-85] adet arasında değiştiği görülmektedir. Toplam bant sayısı 100 olmakla birlikte, bunların 77 tanesi homomorfik, 23 tanesi de polimorfik bantlardır. İncelenen genotiplerden IBWSN-42 ve Sana 3'er adet; ME-7 (274), Saraybosna . IBWSN-62 ve IBWSN-58 4'er adet; Kate A-I, Prostar, Pehlivan ve ISWYN-9 5'er adet; IBWSN-69, ISWYN-24, ISWYN-14, Bezostaja-1, Miryana, Flamura-80 ve ISWYN-29 6'şar adet bant vermişlerdir.

Aynı bant sayılarını veren IBWSN-42 ve Sana'nın bant desenleri aynı; ME-7 (274), Saraybosna , IBWSN-62 ve IBWSN-58'in tümünde 1 bant ortak diğerleri farklı; Kate A-I, Prostar, Pehlivan ve ISWYN-9'un 3'er bantı aynı diğerleri farklı ; IBWSN-69, ISWYN-24, ISWYN-14, Bezostaja-1, Miryana, Flamura-80 ve ISWYN-29'un 5'şer bantı aynı diğerleri farklı olmuştur.

T4 primeri kullanıldığında oluşan Şekil 4.1.3. incelendiğinde, genotiplerin bant sayıları 4 [ME-7 (274), ME-2 (51), ISWYN-14, Bezostaja-1, Miryana, Sana, Flamura-80, ISWYN-29] - 10 [IBWSN-69, Mv-17, IBWSN-42, IBWSN-62] adet arasında değiştiği görülmektedir. Elde edilen toplam 119 banttan 90'i homomorfik, 29 tanesi ise polimorfiktir. İncelenen genotiplerden Prostar, Pehlivan, IBWSN-58, ISWYN-9 ve Flamura-85 5'er adet; Kate A-I 6 adet; ISWYN-24 7 adet; Saraybosna 9 adet bant vermişlerdir.

Aynı bant sayılarını veren ME-7 (274), ME-2 (51), ISWYN-14, Bezostaja-1, Miryana, Sana, Flamura-80, ISWYN-29; Prostar, Pehlivan, IBWSN-58, ISWYN-9 ve Flamura-85 ve IBWSN-69, Mv-17, IBWSN-42 aynı bant desenlerine sahip iken IBWSN-62'ninki farklı olmuştur.

Şekil 4.1.4.'ün incelenmesinden T5 primeri yönünden genotiplerin oluşturdukları bant sayıları 4 – 11 adet arasında değişim göstermiştir. IBWSN-69, Mv-17 ve IBWSN-42 en yüksek; Kate A-I, ME-2 (51), Prostar, Sana, Miryana, IBWSN-58 ve Flamura-80 ise en düşük bant sayılarını vermişlerdir. Aynı primer kullanılarak gözlenen bant sayıları toplam 130'dur. Bunlardan 70 tanesi homomorfik ve diğer 60'i de polimorfik banttır.

Genotipler bant desenlerine göre karşılaştırıldığında, aynı bant sayılarına sahip IBWSN-69, Mv-17 ve IBWSN-42; Kate A-I, ME-2 (51), Prostar, Miryana, Sana,

IBWSN-58, Flamura-80 ve Pehlivan ve ISWYN-29'un bant desenlerinin aynı olduğu görülmektedir. ISWYN-14 ve Saraybosna'nın 4'er bantı ortak diğerleri farklı olmuştur. ISWYN-24 ve IBWSN-62 6 adet aynı banta sahipken 2'ser tanesi farklı olmuştur. ME-7 (274), Pehlivan ve ISWYN-29 arasında 4'er bant ortak 2'ser bantı farklı olarak bulunmuştur.

T7 primeri ile oluşturulan amplifikasyon sonucunda genotiplerin bant sayı ve desenlerini incelediğimizde, bant sayılarının 3 – 10 arasında değiştiği görülmektedir. Toplam bant sayısı 129 (80 homomorfik – 49 polimorfik) olan bu primer bakımından en yüksek değeri IBWSN-69 ve Mv-17, en düşük sayıyı Bezostaja-1 vermiştir.

T7 primeri ile aynı sayıda bant veren genotipler karşılaştırılırsa; IBWSN-69 ve Mv-17 aynı; IBWSN-42, ISWYN-14 ve Saraybosna'nın 8'er bantı ortak 1'er tane farklı olmasına karşın IBWSN-42 ve Saraybosna; ME-7 (274), ME-2 (51), Prostar, Sana, IBWSN-58 ve ISWYN-29 aynı bant desenine sahip iken, ISWYN-24, IBWSN-62 ve Flamura-80'in, Kate A-I ve Pehlivan'ın bant desenleri birbirlerinden farklı olduğu, Miryana ve Flamura-85 arasında bir bant farklı diğerleri ortak olduğu görülmektedir.

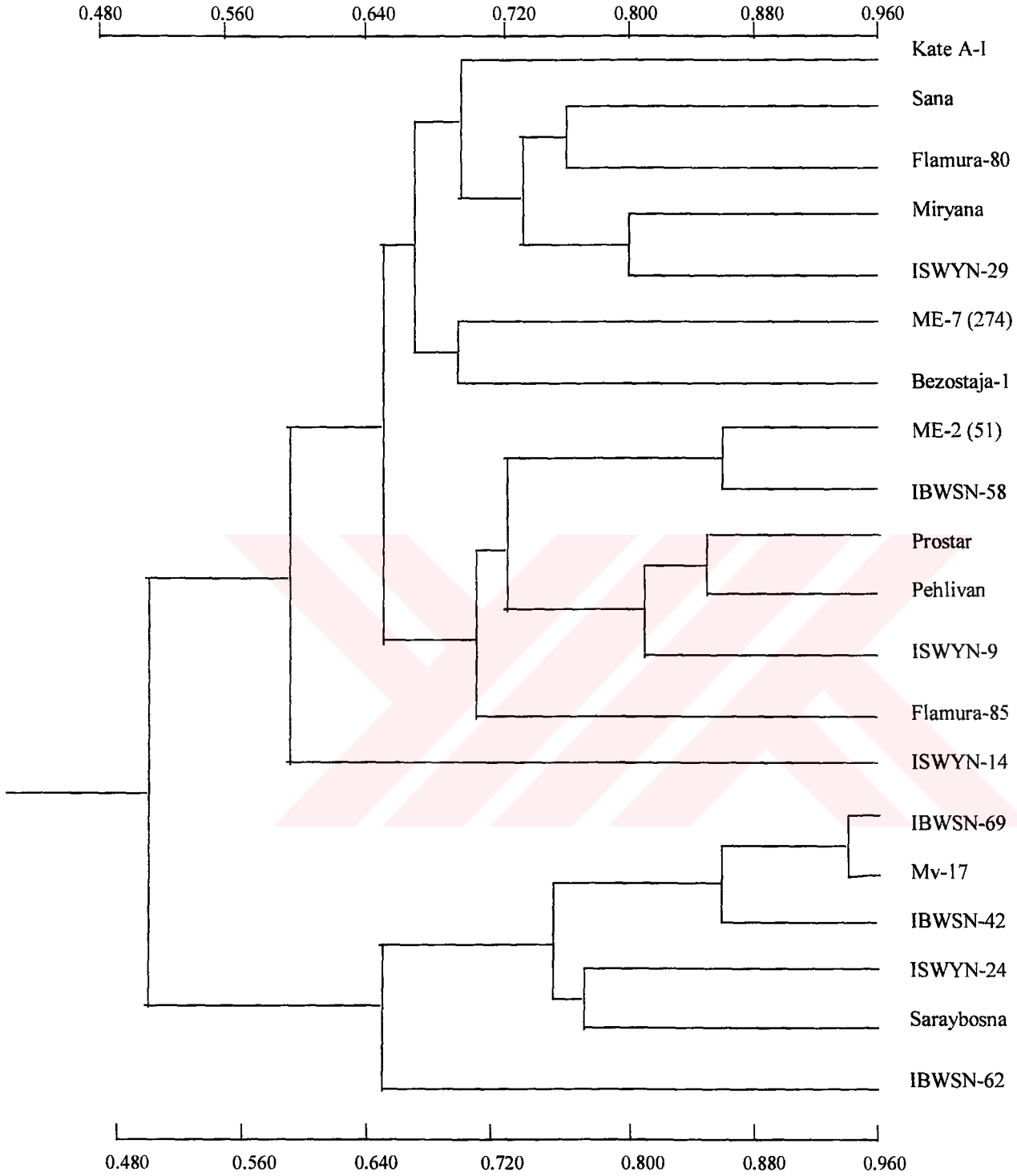
Şekil 4.1.6.'dan A17 primeri kullanılarak genotiplerin 2 - 8 adet arasında değişen bant sayıları verdikleri görülebilmektedir. Mv-17 ve Kate A-I en yüksek; Prostar ve Pehlivan ise en az bant sayılarını vermişlerdir. Aynı primer kullanılarak gözlenen bant sayıları toplam 105'tir. Bunlardan 60 tanesi homomorfik ve kalan diğer 45'i de polimorfik banttır.

Genotipler bant desenlerine göre karşılaştırıldığında, aynı bant sayılarına sahip Mv-17 ve Kate A-I; ME-2 (51), IBWSN-58 ve Flamura-85; Prostar ve Pehlivan aynı; IBWSN-42; IBWSN-69, ISWYN-24 ve ISWYN-29 aynı Bezostaja-1 farklı; IBWSB-62 ve Flamura-80 aynı Saraybosna farklı; ISWYN-14, Miryana ve Sana farklı; ME-7 (274) ve ISWYN-9 farklı bant desenlerine sahip olduğu görülmektedir.

Benzerlik indeksi (B.İ.) formülüne göre denemeye alınan genotiplerin benzerlik oranları Çizelge 4.1.3.'te verilmiştir. Bu oranlar yönünden IBWSN-69 ile Mv-17 arasındaki genetik benzerlik düzeyi en yüksek (0.946) olarak hesaplanmıştır. En düşük oranı (0.365) ise Mv-17 - ME-2 (51)'den elde edilmiştir. Ayrıca, toplam 210 kombinasyonun 44'ünde 0.500-0.600 arası, 52'sinde 0.600-0.700 arası, 36'sında 0.700-0.800 arası ve 8'inde de 0.800-0.900 arası benzerlik oranı saptanırken geriye kalan 70 genotip kombinasyonun benzerlik oranı 0.500'ün altında belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.3. Genotiplere ait 5 primerden hesaplanan benzerlik indeks ortalamaları

Genotipler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Kate A-I	-																		
IBWSN-69	0.602	-																	
Mv-17	0.645	0.946	-																
IBWSN-42	0.597	0.857	0.861	-															
ME-7 (274)	0.550	0.478	0.450	0.424	-														
ME-2 (51)	0.603	0.385	0.365	0.385	0.713	-													
ISWYN-24	0.746	0.788	0.792	0.745	0.573	0.467	-												
ISWYN-14	0.569	0.485	0.536	0.442	0.582	0.477	0.616	-											
Saraybosna	0.643	0.734	0.788	0.799	0.450	0.398	0.752	0.554	-										
Bezostaja-I	0.680	0.383	0.477	0.383	0.698	0.652	0.544	0.603	0.465	-									
Prostar	0.558	0.477	0.446	0.377	0.753	0.773	0.567	0.550	0.435	0.684	-								
IBWSN-62	0.570	0.714	0.673	0.614	0.507	0.480	0.691	0.458	0.616	0.423	0.527	-							
Miryana	0.714	0.529	0.540	0.487	0.700	0.720	0.668	0.672	0.560	0.739	0.740	0.508	-						
Sana	0.693	0.433	0.444	0.576	0.671	0.770	0.557	0.530	0.474	0.675	0.707	0.480	0.719	-					
Pehlivan	0.557	0.488	0.457	0.388	0.614	0.621	0.551	0.589	0.424	0.570	0.848	0.511	0.629	0.554	-				
IBWSN-58	0.606	0.453	0.403	0.372	0.693	0.860	0.514	0.476	0.402	0.632	0.833	0.520	0.699	0.713	0.681	-			
Flamura-80	0.670	0.486	0.489	0.486	0.617	0.667	0.595	0.546	0.407	0.628	0.641	0.557	0.737	0.767	0.593	0.693	-		
ISWYN-9	0.653	0.545	0.507	0.445	0.661	0.710	0.637	0.568	0.466	0.642	0.820	0.643	0.701	0.707	0.809	0.770	0.693	-	
ISWYN-29	0.723	0.586	0.590	0.543	0.719	0.686	0.725	0.622	0.547	0.730	0.717	0.596	0.810	0.776	0.641	0.665	0.748	0.767	-
Flamura-85	0.574	0.475	0.525	0.472	0.659	0.665	0.640	0.547	0.515	0.557	0.681	0.600	0.619	0.613	0.683	0.762	0.677	0.759	0.629



Şekil 4.1.7. Genotiplere ait genetik ilişki dendogramı

Yirmi ekmeklik buğday genotipinin kullanılmasıyla elde edilen polimorfik bantlardan hesaplanan benzerlik katsayıları kullanılarak oluşturulan dendograma göre genotipler başlıca iki gruba ayrılmışlardır. IBWSN-69, Mv-17, IBWSN-42, ISWYN-24, Saraybosna ve IBWSN-62 bir grubu, kalan 14 genotip (Kate A-I, Sana, Flamura-80, Miryana, ISWYN-29, ME-7 (274), Bezostaja-1, ME-2 (51), IBWSN-58, Prostar, Pehlivan, ISWYN-9, Flamura-85 ve ISWYN-14) ise diğer grubu oluşturmuşlardır.

Dendogramda oluşan iki ana grup ta kendi aralarında 2 alt gruba ayrılmıştır. Birinci grupta ISWYN-14 ayrı bir alt grubu oluştururken diğer 13 genotipin meydana getirdiği diğer alt grup içerisinde genotiplerin daha küçük alt gruplara ayrılabilirdiği Şekil 4.1.7.'den görülmektedir. İkinci ana grupta IBWSN-62 ayrı bir alt grupta bulunurken, diğer 5 genotip ayrı bir alt grupta yer almışlardır. Bu iki ana grup arasındaki benzerlik oranı yaklaşık 0.660 olmuştur.

Dendogramdan Sana ile Flamura-80, Miryana ile ISWYN-29, ME-2 (51) ile IBWSN-58, Prostar ile Pehlivan, IBWSN-69 ile Mv-17 ve ISWYN-24 ile Saraybosna genotiplerinin birbirlerine yakın akraba olduğu görülmektedir. Genetik olarak birbirine en yakın akraba genotipler IBWSN-69 ile Mv-17 olurken en uzak akraba genotipler Kate A-I ile IBWSN-62 olmuştur.

Genotip tanımlamalarında DNA parmak izi çalışmaları iki amaca yönelik yürütülmektedir. Bunlar: 1) Genotipe özgü polimorfizmini sağlayan DNA amplifikasyon ürünleri ortaya çıkarmak, 2) genom benzerlikleri düzeyinde genotipleri karşılaştırmak. Birinci amaca yönelik çalışmalarda amplifiye edilen farklı bir bant, genotipin tanımlanması açısından yeterli bulunurken; ikinci amaca yönelik çalışmalarda genetik benzerlik bulgularının agronomik özelliklere dayandırılarak değerlendirilmesi, çoğu zaman yanlış sonuçlara neden olmaktadır. Bunda ise, primer veya prob tarama bölgelerinin buğday dahil birçok bitkide genom büyüklüğüne oranla küçük olması nedeniyle belirli sayıdaki morfolojik özellikleri kodlayan gen bölgelerinin amplifiye edilen bölgeler içerisinde yer almama olasılığı etkili olmaktadır. Buna göre, genotiplerin moleküler markörlere dayalı genetik benzerlik dereceleri agronomik benzerliklerden bağımsız olarak ortaya çıkabilmektedir.

Elde edilen benzerlik oranları bitkisel özellikler açısından dikkate alındığında, genotiplerin morfolojik ve ekolojik orijinleri ile bağlantılı olabileceği gibi, bunlardan bağımsız olarak ta ortaya çıkmaktadır. Genetik benzerliklerinin aynı ekolojide

yetiştirilen genotiplerde yüksek ve morfolojik özelliklere daha az bağlı olduğunu açıklayan Wang vd. (1999) ve Ağaoğlu vd. (2000)'nin sonuçlarıyla bu araştırmada ulaşılan veriler uyum içinde değildir. Yapılan bu çalışma ile, başka bitkilerde olduğu gibi (He vd. (1992), buğdayda; McDonald vd. (1994), mısır, soya fasulyesi ve çayır üçgülü; Abebe vd. (1997), sorgum; Cao ve Oard (1997), çeltik; Ordon vd. (1997), arpa; Roberto ve Kelly (1997), fasulye) ekmeklik buğdaylarda da birbirine yakın akraba genotiplerin tanımlanmasında (Halden vd., 1994) RAPD yöntemi başarılı ve etkili bir yöntem olarak bulunmuştur.

4.2. Verim ve Verim Öğeleri

1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince denemeye alınan yirmi ekmeklik buğday genotipinde tane verimi ve bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, metrekarede başak sayısı, başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı gibi verim unsurlarının incelendiği bu araştırmada, elde edilen veriler üzerinden genotiplerin verim ve verim unsurları yönünden performansları değerlendirilerek sonuçlar her özellik bakımından aşağıda ayrı ayrı verilmiştir. Ayrıca tane verimi ve verim unsurları arasında hesaplanan ikili ilişki katsayıları ve değerlendirmeleri bölüm sonunda verilmiştir.

4.2.1. Tane verimi

Araştırmada incelenen 10 ekmeklik buğday hattı ve 10 ekmeklik buğday çeşidine ait iki yıllık tane verimleri (kg/da) üzerinde yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.'de verilmiştir.

Elde edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları incelendiğinde, yıllar arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, genotipler arasındaki farklılıklar ile genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasında ortalama tane verimindeki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.2.'de gösterilmiştir.

Araştırma materyali 20 ekmeklik buğday genotipinin 1999 yılı verimi 472.50 kg/da, 2000 yılı verimi 536.42 kg/da bulunurken, ortalama tane verimi 504.46 kg/da

olmuştur. Her iki deneme yılında genotiplerin ortalama tane verimi 388.17 - 655.83 kg/da arasında değişmiştir.

Çizelge 4.2.1. Tane verimi (kg/da) bakımından yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	13880.52	6940.258	
Yıl	1	122560.21	122560.208	8.18
Hata 1	2	29975.32	14987.658	
Genotip	19	525342.29	27649.594	4.31 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	629075.96	33109.261	5.17 **
Hata 2	76	487099.50	6409.204	
Genel	119	1807933.80		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 15.87

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

İki yıl üzerinden alınan ortalamalara göre en yüksek tane verimi 655.83 kg/da ile Sana çeşidinden elde edilmiş, 570.67 kg/da ile Mv-17 çeşidi ve 566.50 kg/da ISWYN-14 hattı aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük tane verimini ise 388.17 kg/da ile yörede yaygın tarımı yapılan Saraybosna çeşidi verirken bunu 406.67 kg/da ile ME-2 (51), 409.17 kg/da ile IBWSN-62, 420.83 kg/da ile IBWSN-69 hatları izlemiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 11 tanesi genel ortalama (504.46 kg/da) üzerinde verim verirken 9 tanesi ise altında kalmıştır.

Genotip x yıl interaksyonu önemlilik grupları incelendiğinde ortalama tane verimi değerleri, 282.33-742.67 kg/da arasında değişim göstermiştir. Sana çeşidi ikinci yıl 742.67 kg/da tane verimi ile ilk sırada yer alırken bunu aynı deneme yılında 704.33 kg/da ile Mv-17, 670.33 kg/da ile Flamura-80 655.00 kg/da ile Miryana, 629.67 kg/da ile Prostar ve 629.33 kg/da ile Pehlivan çeşitleri izlemiştir. Genotip x yıl interaksyon ortalama değerlerine göre Saraybosna çeşidi ilk deneme yılında 282.33 kg/da ile en düşük değeri vermiştir. İkinci deneme yılında 328.67 kg/da ile ME-7 (274), 358.00 kg/da ME-2 (51), 364.00 kg/da IBWSN-62 ve 364.00 kg/da ile IBWSN-69 ve birinci

deneme yılında 379.33 kg/da ile Flamura-80, 408.00 kg/da ile Miryana bu çeşidi izlemişlerdir.

Çizelge 4.2.2. Tane verimi (kg/da) için genotip ve genotip x yıl interaksyon ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	Genotip x yıl interaksyonu		Genotip ortalaması
	1999	2000	
IBWSN-69	477.67 g-o	364.00 n-q	420.83 ef
IBWSN-58	522.67 e-l	587.00 b-g	554.83 b
IBWSN-42	479.67 f-o	493.00 f-n	486.33 b-e
IBWSN-62	454.33 h-p	364.00 n-q	409.17 ef
ME-2 (51)	455.33 h-p	358.00 opq	406.67 ef
ME-7 (274)	564.33 c-j	328.67 pq	446.50 def
ISWYN-29	520.00 e-l	440.33 ı-p	480.17 b-f
ISWYN-14	591.00 b-g	542.00 c-k	566.50 ab
ISWYN-24	525.33 d-l	450.67 h-p	488.00 b-e
ISWYN-9	484.00 f-o	609.00 b-f	546.50 bc
Pehlivan	476.33 g-o	629.33 a-e	552.83 b
Saraybosna	282.33 q	494.00 f-n	388.17 f
Flamura-80	379.33 m-q	670.33 abc	524.83 bcd
Kate A-1	492.67 f-n	575.67 b-h	534.17 bcd
Miryana	408.00 l-q	655.00 a-d	531.50 bcd
Flamura-85	484.33 f-o	593.00 b-g	538.67 bc
MV-17	437.00 j-p	704.33 ab	570.67 ab
Sana	569.00 c-ı	742.67 a	655.83 a
Bezostaja-1	417.00 k-p	497.67 f-m	457.33 c-f
Prostar	429.67 k-p	629.67 a-e	529.67 bcd
Yıl ortalaması	472.50	536.42	504.46
EKÖF genotip (P<0.05) = 92.058			
genotip x yıl interaksyonu (P<0.05) = 130.189			

İncelenen genotiplerde tane verimi geniş bir varyasyon göstererek 388.17-655.83 kg/da arasında değişmiştir. Farklı araştırmacılar değişik ekolojik koşullarda yürüttükleri çalışmalarda ele aldıkları ekmeklik buğday genotiplerinde tane verimini yıldan yıla ve yöreden yöreye önemli değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda birinci yetiştirme yılında tane verimi 282.33-569.00 kg/da arasında, ikinci yıl ise 499.00-742.67 kg/da arasında değişmesi yıldan yıla değişen ekolojik faktörlere genotiplerin farklı yanıt düzeylerinden kaynaklanmaktadır. Johnson vd. (1970), Hadjichristodoulou (1982), Genç vd. (1988), Korkut ve Çıtak (1992), Ayçiçek ve Yürür (1993), Genç vd. (1994a ve b), Sencar vd. (1997), Şener vd. (1997), Yağbasanlar vd. (1997), Dokuyucu vd. (1999), Konak (1999) ve Yağdı (1999) değişik ekolojik koşullarda yaptıkları çalışmalarında tane veriminin geniş bir varyasyon gösterdiğini bulmuşlardır.

Tane verimi bakımından ele alınan hatlar çeşitler ile karşılaştırıldığında, çeşitler arasında en yüksek verimi veren Sana (655.83kg/da), Mv-17 (570.67 kg/da) ve ISWYN-14 (556.50 kg/da) aynı grupta yer alırken, IBWSN-58 (554.83 kg/da) ve ISWYN-9 (546.50 kg/da) diğer çeşitlerinden yüksek verim vermişlerdir. Bu da, incelenen genotipler arasında bu üç hattın bölge için tane verimi yönünden ümitvar hatlar olduğunu göstermektedir.

4.2.2. Bitki boyu

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen bitki boyu (cm) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.3.'te verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip yıl interaksyonu istatistiki olarak 0.01 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Oysa, yıllar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Genotiplerin ortalama bitki boylarının genel ve yıl bazındaki farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.4.'te belirtilmiştir.

Yıl ortalamaları incelendiğinde, 1999 yılında ortalama bitki boyu 94.97 cm, 2000 yılında ise 94.68 cm iken, deneme ortalama bitki boyu 94.83 cm olmuştur. İki yıllık genotiplerin ortalama bitki boyları 77.00 - 114.33 cm arasında değişmiştir. Bu sonucumuz Dağüstü (1997)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.2.3. Bitki boyu (cm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	242.45	121.225	
Yıl	1	2.41	2.408	0.02
Hata 1	2	214.62	107.308	
Genotip	19	6999.83	368.412	9.98 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	1655.76	87.145	2.36 **
Hata 2	76	2806.27	36.925	
Genel	119	11921.34		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 6.41

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

İki yıl üzerinden alınan ortalamalara göre en yüksek bitki boyunu 114.33 cm ile Bezostaja-1 çeşidi tüm genotiplerden farklı bir grupta yer almış, bunu aynı istatistik grupta yer alan 104.83 cm ile Kate A-I, 103.50 cm ile Pehlivan, 99.17 cm ile ISWYN-29 ve 98.17 cm ile IBWSN-42 izlemiştir. En düşük bitki boyu ise 77.00 cm ile Saraybosna'dan elde edilmiş ve tüm genotiplerden farklı bir grupta yer almıştır. Bunu aynı grupta bulunan Sana (82.67 cm) ve ME-7 (274) (89.50 cm) takip etmiştir. Denemede ele alınan 20 genotipten 9 tanesi genel ortalamadan (94.83 cm) büyük bitki boyuna sahip olurken 11 tanesi ise altında değerler vermişlerdir.

Genotip x yıl interaksyonu ortalamalarına göre genotiplerin bitki boyları, 74.67 - 115.33 cm arasında değerler almışlardır. Bezostaja-1 çeşidi iki yılda da (sırasıyla 115.33 - 113.33 cm) ilk sırada yer alırken bunu ilk deneme yılında 108.00 cm ile Kate A-I ve ikinci deneme yılında 106.33 cm ile Pehlivan çeşitleri izlemiştir. Genotiplerin yıllara göre değişimini gösteren genotip x yıl interaksyon değerlerine göre Saraybosna çeşidi iki deneme yılında da (sırasıyla 74.67 - 79.33 cm) en düşük ortalamayı vermiş, bunu ikinci deneme yılında ME-2 (51) (82.00 cm) ve iki deneme yılında da Sana (sırasıyla 83.00 - 82.33 cm) izlemişlerdir.

Denemede incelenen ekmeklik buğday ileri hatlarında bitki boyu, 89.50-99.17 cm ve çeşitlerde ise 77.0-114.33 cm arasında değişmiştir. Ele alınan genotipler içinde

Saraybosna (77.00 cm) ve Sana (82.67) çeşitleri en kısa bitki boyuna sahip olurken, ME-7 (274) (90.33cm) ve ME-2 (51) (90.33 cm) hatları bu çeşitleri izlemişlerdir.

Çizelge 4.2.4. Bitki boyu (cm) için genotip ve genotip x yıl interaksyon ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	Genotip x yıl interaksyonu		Genotip ortalaması
	1999	2000	
IBWSN-69	94.00 f-n	94.33 e-n	94.17 d-g
IBWSN-58	95.67 e-m	89.67 j-p	92.67 d-g
IBWSN-42	97.67 d-l	98.67 c-k	98.17 b-e
IBWSN-62	94.00 f-n	94.00 f-n	94.00 d-g
ME-2 (51)	98.67 c-k	82.00 pqr	90.33 fg
ME-7 (274)	87.00 m-q	92.00 g-o	89.50 gh
ISWYN-29	99.33 c-j	99.00 c-j	99.17 bcd
ISWYN-14	96.00 e-m	89.67 j-p	92.83 d-g
ISWYN-24	102.67 c-f	89.00 k-q	95.83 d-g
ISWYN-9	99.33 c-j	94.33 e-n	96.83 c-f
Pehlivan	100.67 c-h	106.33 a-d	103.50 bc
Saraybosna	74.67 r	79.33 qr	77.00 ı
Flamura-80	90.00 ı-p	96.33 e-m	93.17 d-g
Kate A-1	108.00 abc	101.67 c-g	104.83 b
Miryana	98.67 c-k	99.67 c-ı	99.17 bcd
Flamura-85	85.00 n-q	96.33 e-m	90.67 fg
MV-17	88.33 l-q	104.00 b-e	96.17 d-g
Sana	83.00 o-r	82.33 o-r	82.67 hı
Bezostaja-1	115.33 a	113.33 ab	114.33 a
Prostar	91.33 h-p	91.67 h-p	91.50 efg
Yıl ortalaması	94.97	94.68	94.83
EKÖF genotip (P<0.05) = 6.987			
genotip x yıl interaksyonu (P<0.05) = 9.882			

Bölgede yıllık yağış ortalaması 600-650 mm olması nedeniyle uzun bitki boyu yatma ve sonuçta verimde önemli kayıplara neden olmaktadır. İleri ekmeklik buğday hatları 89.50-99.17 cm'lik bitki boyu değerleri ile bölge için uygun oldukları görülmektedir. Donald (1968), Acevade (1987), Blum (1989), Jaradat vd. (1996) ve Balcı ve Turgut (1999) çalışmalarında kısa boylu genotiplerin uzun boylu genotiplerden daha yüksek birim alan tane verimi verdiklerini belirlemişlerdir.

4.2.3. Başak uzunluğu

1999 ve 2000 yıllarında yürütülen denemelerden elde edilen ortalama başak uzunluğuna (cm) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.5. Başak uzunluğu (cm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	0.20	0.101	
Yıl	1	0.83	0.827	1.25
Hata 1	2	1.32	0.662	
Genotip	19	62.03	3.265	5.77 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	20.80	1.095	1.93 **
Hata 2	76	43.01	0.566	
Genel	119	128.19		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 8.06

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelgeden çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu, yıllar arasındaki farklılıkların ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genotipler arasındaki iki yıllık ve yıllık ortalama başak uzunluğu farklılıklarının gruplandırılmaları Çizelge 4.2.6.'da gösterilmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan 20 ekmeklik buğday genotipinin 1999 yılı ortalama başak uzunluğu 9.41 cm, 2000 yılı ortalaması ise 9.25 cm bulunurken, deneme

ortalaması 9.33 cm olmuştur. Genotiplerin iki yıllık başak uzunluğu ortalamaları 7.67 - 10.58 cm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.2.6. Başak uzunluğu (cm) için genotip ve genotip x yıl interaksyon ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	Genotip x yıl interaksyonu		Genotip ortalaması
	1999	2000	
IBWSN-69	8.90 g-k	9.63 b-j	9.27 c-f
IBWSN-58	8.77 h-k	9.23 e-j	9.00 d-g
IBWSN-42	10.23 a-f	10.43 a-e	10.33 ab
IBWSN-62	8.67 ı-l	9.00 g-k	8.83 efg
ME-2 (51)	9.87 a-ı	9.40 c-j	9.63 b-e
ME-7 (274)	10.03 a-g	8.63 jkl	9.33 c-f
ISWYN-29	9.57 b-j	9.93 a-h	9.75 a-d
ISWYN-14	8.60 jkl	10.27 a-f	9.43 c-f
ISWYN-24	10.47 a-d	10.70 ab	10.58 a
ISWYN-9	9.37 d-j	8.80 h-k	9.08 d-g
Pehlivan	9.67 b-j	8.57 jkl	9.12 d-g
Saraybosna	7.50 l	7.85 kl	7.67 h
Flamura-80	8.67 ı-l	8.63 jkl	8.65 fg
Kate A-1	10.60 abc	9.47 c-j	10.03 abc
Miryana	10.47 a-d	9.50 b-j	9.98 abc
Flamura-85	8.67 ı-l	8.63 jkl	8.65 fg
MV-17	10.33 a-e	9.07 f-k	9.70 bcd
Sana	7.87 kl	8.90 g-k	8.38 gh
Bezostaja-1	11.00 a	9.73 b-j	10.37 ab
Prostar	9.00 g-k	8.53 jkl	8.77 fg
Yıl ortalaması	9.41	9.25	9.33
EKÖF genotip (P<0.05) = 0.865			
genotip x yıl interaksyonu (P<0.05) = 1.223			

İki yıl üzerinden alınan ortalamalara göre en yüksek başak uzunluğunu 10.58 cm ile ISWYN-24 vermiş, bunu aynı istatistiki grupta yer alan 10.37 cm ile Bezostaja-1, 10.33 cm ile IBWSN-42, 10.03 cm ile Kate A-I, 9.98 cm ile Miryana ve 9.75 cm ile ISWYN-29 izlemiştir. En düşük başak uzunluğunu ise 7.67 cm ile yörede uzun zamandır yaygın olarak tarımı yapılan Saraybosna çeşidi verirken bunu 8.38 cm ile Sana izlemiş ve her ikisi de aynı grupta yer almıştır. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin ortalama başak uzunlukları genel ortalamadan (9.33 cm) büyük başak uzunluğu değerlerine sahip olurken diğer 10 tanesi ise altında yer almıştır.

Çizelge 4.2.6.'daki genotip x yıl interaksiyonu önemlilik gruplarına göre, ortalama başak uzunluğu değerleri 7.50 - 11.00 cm arasında değişmiştir. Bezostaja-1 çeşidi ilk yıl 11.00 cm başak uzunluğu ile ilk sırada yer alırken bunu ikinci deneme yılında 10.70 cm ile ISWYN-24, ilk deneme yılında 10.60 cm ile Kate A-I, 10.47 cm ile Miryana ve ISWYN-24, ikinci yılda 10.43 cm ile IBWSN-42, ilk yılda 10.33 cm ile Mv-17, 10.23 cm ile IBWSN-42, 10.03 cm ile ME-7 (274), ikinci yılda 9.93 cm ile ISWYN-29 ve ilk yılda 9.87 cm ile ME-2 (51) izlemişlerdir. Genotiplerin yıllara göre değişimini gösteren genotip x yıl interaksiyon ortalamalarına göre Saraybosna çeşidi iki deneme yılında da (sırasıyla 7.50 - 7.85 cm) en düşük değerleri vermiştir. Bunu yine aynı istatistik grupta yer alan ilk deneme yılında 7.87 cm ile Sana, ikinci yılda 8.57 cm ile Pehlivan, ilk yılda 8.60 cm ile ISWYN-14, ikinci yılda 8.63 cm ile ME-7 (274), Flamura-85 ve Flamura-80 ve ilk yılda 8.67 cm ile IBWSN-62, Flamura-85 ve Flamura-80 izlemişlerdir.

Tahıllarda başak uzunluğunun fazla ve başakçıkların başak eksenini üzerinde seyrek sıralanması arzu edilen bir özelliktir. Bu başak formlarının fotosentez yapma kapasiteleri daha yüksek olmaktadır. Araştırmamızda ileri hatlarda başak uzunluğu 8.83-10.58 cm arasında çeşitlerde ise 7.67-10.37 cm arasında değişmiştir. İleri hatlar arasından ISWYN-24 (10.58 cm), IBWSN-42 (10.33 cm), ISWYN-29 (9.75 cm) bu özellik yönünden genel ortalama (9.33 cm) üzerinde ve en uzun başaklı standart çeşitlerle aynı grupta yer almışlardır. Abo-Elenein ve Morsi (1975), Yurtman (1975), Dornescu (1986), Korkut ve Çıtak (1992), Korkut vd. (1993), Yadav ve Mishra (1993), Yağdı ve Ekingen (1993), Yıldırım vd. (1996) başak uzunluğundaki artışların tane veriminde artışlara neden olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.4. Başakta tane sayısı

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen başakta tane sayısı (adet) ortalama değerlerinin yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.7. Başakta tane sayısı (adet) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	122.83	61.414	
Yıl	1	980.98	980.980	21.78 *
Hata 1	2	90.09	45.046	
Genotip	19	2385.76	125.566	4.29 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	1098.73	57.828	1.98 **
Hata 2	76	2223.74	29.260	
Genel	119	6902.13		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 11.95

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.7.'den görüleceği gibi çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksyonunun 0.01, yıllar arasındaki farklılıklar ise 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her deneme yılında genotipler arasındaki başakta tane sayısı ortalamalarının farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.8.'de gösterilmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan 20 ekmeklik buğday genotipinin başakta tane sayısı 1999 yılı ortalaması 42.39 adet, 2000 yılı ortalaması ise 48.11 adet iken, deneme ortalaması 45.25 adet olmuştur. Genotiplerin başakta tane sayısı 1999 yılında 29.67 - 55.27 adet ve 2000 de ise 36.23 - 54.73 adet arasında, iki yıllık ortalamaları ise 34.12 - 53.27 adet arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin ortalama başakta tane sayıları deneme ortalamasından (45.25 adet) büyük değerler olurken diğer 10 tanesi ise küçük olmuştur.

Yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında en yüksek başakta tane sayısı 55.27 adet ile IBWSN-62'den elde edilmiştir. Bunu istatistiki grupları aynı olan

Çizelge 4.2.8. Başakta tane sayısı (adet) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	40.07 def	53.20 ab	46.63 bcd
IBWSN-58	37.60 efg	46.10 b-e	41.85 de
IBWSN-42	45.73 a-e	49.00 a-e	47.37 a-d
IBWSN-62	55.27 a	51.27 abc	53.27 a
ME-2 (51)	44.07 b-e	46.67 a-e	45.37 bcd
ME-7 (274)	43.53 b-e	49.13 a-e	46.33 bcd
ISWYN-29	39.40 ef	49.40 a-d	44.40 cd
ISWYN-14	37.40 efg	49.93 a-d	43.67 cd
ISWYN-24	39.20 efg	48.00 a-e	43.60 cd
ISWYN-9	44.93 b-e	42.60 def	43.77 cd
Pehlivan	32.00 fg	36.23 f	34.12 f
Saraybosna	38.07 efg	54.73 a	46.40 bcd
Flamura-80	29.67 g	44.80 cde	37.23 ef
Kate A-1	49.60 a-d	49.27 a-e	49.43 abc
Miryana	40.90 c-f	52.60 abc	46.75 bcd
Flamura-85	44.27 b-e	41.20 ef	42.73 de
MV-17	50.93 ab	52.13 abc	51.53 ab
Sana	50.20 abc	51.93 abc	51.07 ab
Bezostaja-1	38.00 efg	45.73 b-e	41.87 de
Prostar	47.00 a-e	48.27 a-e	47.63 a-d
Yıl ortalaması	42.39 b	48.11 a	45.25
EKÖF genotip	(P<0.05) = 6.220		
yıl	(P<0.05) = 5.273		
1999	(P<0.05) = 9.657		
2000	(P<0.05) = 8.162		

50.93 adet ile Mv-17, 50.20 adet ile Sana, 49.60 adet ile Kate A-I ve 47.00 adet ile de Prostar izlemiştir. Flamura-80 29.67 adet başakta tane sayısı ile son sırada yer almıştır. Pehlivan 32.00 adet, ISWYN-14 37.40 adet, IBWSN-58 37.60 adet, Bezostaja-1 38.00

adet ve Saraybosna 38.07 adet ile izlemiştir. 2000 araştırma yılında ortalama başakta tane sayısı yönünden ilk sırada 54.73 adet ile Saraybosna yer almış, IBWSN-69 53.20 adet ile, Miryana 52.60 adet ile, Mv-17 52.13 adet ile, Sana 51.93 adet ile, IBWSN-62 51.27 adet ile, ISWYN-14 49.93 adet ile, ISWYN-29 49.40 adet ile, Kate A-I 49.27 adet ile, ME-7 (274) 49.13 adet ile, Prostar 48.27 adet ile, ISWYN-24 48.00 adet ile ve ME-2 (51) 46.67 adet ile bu genotipi izlemişlerdir.

İki yıllık ortalamalar karşılaştırıldığında, başakta tane sayısı bakımından en yüksek değeri 53.27 adet ile IBWSN-62 vermiş, bunu 51.53 adet ile Mv-17, 51.07 adet ile Sana, 49.43 adet ile Kate A-I, 47.63 adet ile Prostar ve 47.37 adet ile de IBWSN-42 takip etmiş ve aynı istatistikî grupta yer almışlardır. En düşük başakta tane sayısını 34.12 adet ile son sırada yer alan Pehlivan vermiş bunu 37.23 adet ile Flamura-80 izlemiştir.

Çok sayıda araştırmacı tarafından birim alan tane verimini artırmada önemli bir seleksiyon kriteri olarak önerilen başakta tane sayısı denemeye alınan genotiplerde 34.12-53.27 adet arasında değişmiştir. Çeşit ve hatlar ayrı ayrı incelendiğinde, IBWSN-62 (53.27 adet) hattı çeşitlerin tümünden yüksek başakta tane sayısını vermiş, diğer hatlardan 5 tanesi ise genel ortalamasının (45.25 adet) ve 6 standart çeşidin altında değere sahip olmuşlardır. Başakta tane sayısı açısından deneme ve genotiplerin ortalamaları dikkate alındığında sonuçlarımız; Grafius (1964), Johnson vd. (1966), Gökçora (1969), Malhotra ve Jain (1972), Watson (1972), Yürür (1981), Demir (1983), Adary ve Al-Fhady (1989), Noaman ve Taylor (1990), Korkut vd. (1993), Mosaad (1994), Nedel (1994) ve Balcı ve Turgut (1999)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.5. Başakta tane ağırlığı

1998-99 ve 1999-00 yılları süresi ile yürütülen denemelerden elde edilen ortalama başakta tane ağırlığı (g) değerlerinin yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.9.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.9.'den görüleceği gibi çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksyonunu 0.01, yıllar arasındaki farklılıklar ise 0.05 düzeyinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama başakta tane

ağırlığı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.9. Başakta tane ağırlığı (g) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	0.81	0.407	
Yıl	1	7.21	7.213	52.63 *
Hata 1	2	0.27	0.137	
Genotip	19	4.27	0.225	2.77 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	2.75	0.145	1.79 *
Hata 2	76	6.16	0.081	
Genel	119	21.47		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 13.71

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Araştırma materyalini oluşturan 20 ekmeklik buğday genotipinin başakta tane ağırlığı 1999 yılı ortalaması 1.83 g, 2000 yılı ortalaması ise 2.32 iken, deneme ortalaması 2.08 g olmuştur. Genotiplerin başakta tane ağırlığı 1999 yılında 1.23 - 2.30 g ve 2000 de ise 1.87 - 2.77 g arasında, iki yıllık ortalamaları ise 1.67 - 2.41 g arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 13 tanesinin ortalama başakta tane ağırlıkları deneme ortalamasından (2.08 g) büyük, diğer 7 tanesi ise küçük olmuştur.

Yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında Sana 2.30 g ile en yüksek başakta tane ağırlığını vermiştir. Aynı istatistiki grupta yer alan Mv-17 2.14 g, Kate A-I 2.13 g, Flamura-85 2.12 g, IBWSN-42 2.06 g, Prostar 1.99 g, IBWSN-62 1.97 g ve Bezostaja-1 1.88 g ile izlemişlerdir. Başakta tane ağırlığı yönünden 1.23 g'lık değerle Saraybosna son sırada yer almıştır. Pehlivan 1.53 g ve Flamura-80 1.41 g ile bu genotipi izlemiştir. 2000 araştırma yılında ortalama başakta tane ağırlığı bakımından ilk sırada 2.77 g ile Miryana yer almış, IBWSN-69 2.65 g, IBWSN-58 2.60 g, Sana 2.51 g, Prostar 2.46 g, Flamura-80 ve ISWYN-29 2.45 g, ISWYN-14 2.44 g ve Mv-17 2.43 g ile bu genotipin ardından sıralanmışlardır. En düşük başakta tane ağırlığı olan 1.87 g

Pehlivan'dan elde edilmiştir. ISWYN-9 1.99 g, ME-2 (51) 2.05 g ile Pehlivan'ı izlemiştir.

Çizelge 4.2.10. Başakta tane ağırlığı (g) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	1.63 d-g	2.65 ab	2.14 a-d
IBWSN-58	1.82 b-f	2.60 abc	2.21 abc
IBWSN-42	2.06 abc	2.38 a-f	2.22 abc
IBWSN-62	1.97 a-d	2.30 a-f	2.13 a-d
ME-2 (51)	1.77 b-f	2.05 def	1.91 cde
ME-7 (274)	1.70 c-f	2.17 b-f	1.94 cde
ISWYN-29	1.75 b-f	2.45 a-e	2.10 a-d
ISWYN-14	1.79 b-f	2.44 a-e	2.11 a-d
ISWYN-24	1.83 b-f	2.24 b-f	2.03 bcd
ISWYN-9	1.74 b-f	1.99 ef	1.86 de
Pehlivan	1.53 efg	1.87 f	1.70 e
Saraybosna	1.23 g	2.11 c-f	1.67 e
Flamura-80	1.41 fg	2.45 a-e	1.93 cde
Kate A-1	2.13 abc	2.12 c-f	2.12 a-d
Miryana	1.87 a-e	2.77 a	2.32 ab
Flamura-85	2.12 abc	2.15 b-f	2.13 a-d
MV-17	2.14 ab	2.43 a-e	2.29 ab
Sana	2.30 a	2.51 a-d	2.41 a
Bezostaja-1	1.88 a-e	2.30 a-f	2.09 a-d
Prostar	1.99 a-d	2.46 a-e	2.23 abc
Yıl ortalaması	1.83 b	2.32 a	2.08
EKÖF genotip (P<0.05) = 0.327 yıl (P<0.05) = 0.291 1999 (P<0.05) = 0.428 2000 (P<0.05) = 0.512			

İki yıl üzerinden elde edilen ortalamalar karşılaştırıldığında, başakta tane ağırlığı açısından en yüksek değeri 2.41 g ile Sana vermiş, bunun ardından 2.32 g ile Miryana, 2.29 g ile Mv-17, 2.23 g ile Prostar, 2.22 g ile IBWSN-42, 2.21 g ile IBWSN-58 sıralanmıştır. En düşük başakta tane ağırlığını aynı istatistiki grupta bulunan Saraybosna 1.67 g ve Pehlivan 1.70 g ile vermiştir. Bunları ISWYN-9 1.86 g, ME-7 (274) 1.94 g, Flamura-80 1.93 g ve ME-2 (51) 1.91 g ile takip etmişlerdir.

Başak uzunluğu ve başakta tane sayısı özellikleri yanında ana sap başağındaki tane ağırlığının da birim alan veriminin artırılmasında oldukça önemli bir verim ögesidir. Araştırmamızda düşük başak uzunluğu ve başakta tane sayısına sahip olan Flamura-85 çeşidinin başakta ağırlığı (2.13 g) yönünden ön sıralarda yer alması bu üç özelliğin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir

Denememizde incelenen genotiplerde başakta tane ağırlığı 1.67-2.41 g arasında değişirken, hatların büyük kısmı bu özellik yönünden Sana, Miryana, Mv-17 ve Prostar çeşitlerinden düşük değerlere sahip olmuşlardır. IBWSN-42, IBWSN-58, IBWSN-69, IBWSN-62, ISWYN-29 ve ISWYN-14 hatları başakta tane ağırlığı açısından genel ortalama üzerinde yer almışlardır. Tane verim bakımından son sıralarda yer alan ME-2 (51) ve ME-7 (274) hatları başakta tane ağırlığı açısından da son sıralarda yer almışlardır. Bu sonuçlar da, başakta tane ağırlığının birim alan verimini artırmada önemli bir seleksiyon kriteri olduğunu belirten Grafius (1964), Gökçora (1969), Virk ve Anand (1970), Watson (1972), Yürür (1981), Gençtan (1988), Mockel vd. (1990), Korkut ve Çıtak (1992) ve Mosaad (1994)'ın bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.2.6. Metrekarede başak sayısı

Yirmi genotiple ve iki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen metrekarede başak sayısı (adet) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.11.'in incelenmesinden yıllar arasındaki farklılıkların 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu, buna karşın çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama metrekarede başak sayısı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.11. Metrekarede başak sayısı (adet) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	17945.42	8972.708	
Yıl	1	1352563.33	1352563.333	26.10 *
Hata 1	2	103657.92	51828.958	
Genotip	19	203850.83	10728.991	0.90
Genotip x yıl interaksyonu	19	205428.33	10812.018	0.91
Hata 2	76	904063.33	11895.570	
Genel	119	2787509.16		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 20.22

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Denemenin genetik materyali olan 20 ekmeklik buğday genotipinin metrekarede başak sayısı 1999 yılı ortalaması 433.25 adet, 2000 yılı ortalaması ise 645.58 adet iken, deneme ortalaması 539.42 adet olmuştur. Genotiplerin metrekarede başak sayısı 1999 yılında 358.33 - 493.33 adet ve 2000 de ise 520.00 - 765.00 adet arasında, iki yıllık ortalamaları ise 463.33 - 586.67 adet arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin ortalama metrekarede başak sayısı, deneme ortalamasından (539.42 adet) fazla, diğer 10 tanesi ise düşük olmuştur.

Araştırmada metrekarede başak sayısı yönünden önemli olan yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında sırasıyla aynı istatistiki grupta yer alan 493.33 adet ile ISWYN-14 ve IBWSN-58, 490.00 adet ile Pehlivan en yüksek metrekarede başak sayılarını vermişlerdir. İstatistiki grupları aynı olan ME-7 (274) 488.33 adet, IBWSN-42 486.67 adet, ME-2 (51) 475.00 adet, IBWSN-62 ve ISWYN-29 471.67 adet ile bu genotipleri izlemişlerdir. En düşük metrekarede başak sayısını aynı grupta bulunan 3 genotip 358.33 adet ile Sana, 363.33 adet ile ISWYN-24 ve 365.00 adet ile Kate A-I vermiştir. Miryana 380.00 adet, Saraybosna 400.00 adet, Mv-17 401.67 adet bu genotipleri izlemişlerdir. 2000 araştırma yılında ortalama metrekarede başak sayısı bakımından ilk sırada Mv-17 765.00 adet ve son sırada IBWSN-69 520.00 adet ile yer

almış, geriye kalan 18 genotip aynı istatistiki gruba dahil olmuş ve bu iki genotip arasında yer almışlardır.

Çizelge 4.2.12. Metrekarede başak sayısı (adet) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	406.67 b-f	520.00 b	463.33
IBWSN-58	493.33 a	658.33 ab	575.83
IBWSN-42	486.67 abc	648.33 ab	567.50
IBWSN-62	471.67 a-d	680.00 ab	575.83
ME-2 (51)	475.00 a-d	531.67 ab	503.33
ME-7 (274)	488.33 ab	750.00 ab	619.17
ISWYN-29	471.67 a-d	701.67 ab	586.67
ISWYN-14	493.33 a	548.33 ab	520.83
ISWYN-24	363.33 f	578.33 ab	470.83
ISWYN-9	450.00 a-e	651.67 ab	550.83
Pehlivan	490.00 a	663.33 ab	576.67
Saraybosna	400.00 def	743.33 ab	571.67
Flamura-80	416.67 a-f	618.33 ab	517.50
Kate A-1	365.00 f	691.67 ab	528.33
Miryana	380.00 ef	666.67 ab	523.33
Flamura-85	436.67 a-f	578.33 ab	507.50
MV-17	401.67 def	765.00 a	583.33
Sana	358.33 f	610.00 ab	484.17
Bezostaja-1	411.67 a-f	628.33 ab	520.00
Prostar	405.00 c-f	678.33 ab	541.67
Yıl ortalaması	433.25 b	645.58 a	539.42
EKÖF yıl (P<0.05) = 178.853 1999 (P<0.05) = 81.748 2000 (P<0.05) = 241.490			

Genotiplerin birim alanda oluşturdıkları başak sayısı ve özellikle de fertil başak sayısı tane verimini artırmada önemli bir özelliktir (Grafius, 1964). Birim alandaki başak sayısının çok yüksek olması bitkiler arasındaki rekabetin aşırı artmasına, çok düşük olması da fertilitesi düşük başak sayısı oluşumunu teşvik etmekte ve sonuçta verimde düşümlere neden olmaktadır. Bu özellik bakımından genotipler incelendiğinde, tane verimi özelliğinde son sırada bulunan Saraybosna çeşidi ilk sıralarda yer almış, en yüksek tane verimini veren Sana çeşidi ise metrekarede başak sayısı değerleri açısından sonlarda yer almıştır. Bu sonuçlarımız; metrekarede bulunması gereken optimum başak sayısının genotiplere göre değiştiğini belirten Gökçora (1969), Demir (1983), Dornescu (1986) ve Mockel vd. (1990)'ın sonuçları ile uyum içindedir.

4.2.7. Başaklanma gün sayısı

Araştırmada 2 yıl süre ile incelenen 20 ekmeklik buğday genotipinin başaklanma gün sayıları (gün) ortalamaları üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.13.'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.13. Başaklanma gün sayısı (gün) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	7.85	3.925	
Yıl	1	520.83	520.833	1275.51 **
Hata 1	2	0.82	0.408	
Genotip	19	439.53	23.133	17.01 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	118.83	6.254	4.60 **
Hata 2	76	103.33	1.360	
Genel	119	1191.19		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 0.68

Varyans analiz çizelgesi incelendiğinde, yıllar ve çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotipler arasındaki ortalama başaklanma gün sayısı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.14.'te açıklanmıştır.

Araştırmada genetik materyal olarak kullanılan 20 ekmeklik buğday genotipinin başaklanma gün sayısı 1999 yılı ortalaması 170.22 gün, 2000 yılı ortalaması ise 174.38 gün ve deneme ortalaması 172.30 gün olmuştur. Genotiplerin başaklanma gün sayıları 1999 yılında 167.33 - 174.33 gün ve 2000 de ise 170.33 - 178.67 gün arasında, iki yıllık ortalamaları ise 169.17 - 176.50 gün arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesi deneme ortalamasından (172.30 gün) daha uzun, geriye kalan diğer 10 tanesi de daha kısa başaklanma gün sayısına sahip olmuştur.

Araştırma yılları ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında 174.33 gün ile ME-7 (274) ve Bezostaja-1 en yüksek başaklanma gün sayılarını verirken Miryana 173.00 gün ile bu genotiplerin ardından sıralanmıştır. Saraybosna 167.33 gün ile en düşük değeri vererek son sırada yer almıştır. Bu genotipin ardından 168.00 gün ile IBWSN-58 ve ISWYN-14, 168.33 gün ile ME-2 (51) ve ISWYN-9 ve 168.67 gün ile ISWYN-24 sıralanmışlardır. 2000 deneme yılında ortalama başaklanma gün sayısı açısından en yüksek değerleri aynı istatistiki grupta bulunan 3 genotip sırasıyla Bezostaja-1 178.67 gün, Miryana ve Saraybosna 178.00 gün ile vermişler, 177.00 gün ile Mv-17 bu genotipleri izlemiştir. En düşük başaklanma gün sayısı olan 170.33 günü ISWYN-14 vermiş ve ardından IBWSN-62, ME-2 (51) ve ISWYN-9 171.67 gün ile sıralanmışlardır.

Araştırmanın iki yılı üzerinden elde edilen ortalamalar karşılaştırıldığında, başaklanma gün sayısı yönünden en yüksek değeri 176.50 gün ile Bezostaja-1 vermiş, Miryana 175.50 gün ile takip etmiştir. En düşük başaklanma gün sayısı değerlerini istatistiki grupları aynı olan ISWYN-14 169.17 gün, ME-2 (51) ve ISWYN-9 170.00 gün ve IBWSN-58 170.17 gün vermişlerdir. Bunları, IBWSN-62 ve ISWYN-24 170.50 günlük değerlerle izlemişlerdir.

Bölge ekolojileri için yeni genotiplerin geliştirilmesinde erken başaklanmanın seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği çok sayıda araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Yurtman, 1975; Demir, 1983; Genç vd., 1994; Hargreaves ve Merkley,

1998). Erkencilikte, genotiplerin başaklanma süreleri daha erken dönemde tamamlanmakta, böylece tane dolum dönemi aşırı sıcak ve kurak periyottan daha az

Çizelge 4.2.14. Başaklanma gün sayısı (gün) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	170.67 cd	175.67 bc	173.17 d-g
IBWSN-58	168.00 fg	172.33 ef	170.17 j
IBWSN-42	169.67 c-f	173.67 de	171.67 hı
IBWSN-62	169.33 c-g	171.67 fg	170.50 ij
ME-2 (51)	168.33 efg	171.67 fg	170.00 j
ME-7 (274)	174.33 a	175.33 bcd	174.83 bc
ISWYN-29	170.00 c-f	173.33 ef	171.67 hı
ISWYN-14	168.00 fg	170.33 g	169.17 j
ISWYN-24	168.67 d-g	172.33 ef	170.50 ij
ISWYN-9	168.33 efg	171.67 fg	170.00 j
Pehlivan	169.67 c-f	175.67 bc	172.67 d-h
Saraybosna	167.33 g	178.00 a	172.67 d-h
Flamura-80	170.67 cd	174.00 cde	172.33 e-h
Kate A-1	171.00 bc	172.67 ef	171.83 ghı
Miryana	173.00 ab	178.00 a	175.50 ab
Flamura-85	171.00 bc	176.00 b	173.50 cde
MV-17	171.00 bc	177.00 ab	174.00 cd
Sana	170.67 cd	176.00 b	173.33 def
Bezostaja-1	174.33 a	178.67 a	176.50 a
Prostar	170.33 cde	173.67 de	172.00 fgh
Yıl ortalaması	170.22 b	174.38 a	172.30
EKÖF genotip	(P<0.05) = 1.341		
yıl	(P<0.05) = 0.059		
1999	(P<0.05) = 2.050		
2000	(P<0.05) = 1.797		

etkilenmektedir. Bunun sonucunda, tane dolum süresi uzamakta ve taneye taşınan besin maddelerinin artmasına neden olmaktadır. Genç vd. (1986) erken başaklanan genotiplerin tane dolum süresinin arttığını belirtmişlerdir.

Araştırmada, incelenen hatlardan 8 tanesi çeşitlere göre daha erken başaklanma süresine sahip olmuşlardır. Bu hatlarda başaklanma gün sayısı 170.00-171.67 gün arasında değişirken, çeşitlerde bu süre 171.83-176.50 gün arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlar kullanılan ileri hatların erkencilik yönünden bölge için uygun olduklarını göstermektedir. Ekmeklik buğday çeşitlerinde başaklanma gün sayısını 168.90-178.90 gün arasında değiştiğini belirten Noaman ve Taylor (1990)'un bulguları ile sonuçlarımız benzerdir.

4.2.8. Olgunlaşma gün sayısı

Araştırmanın yürütüldüğü 1999 ve 2000 yılları süresince denemelerden elde edilen olgunlaşma gün sayısı (gün) ortalama değerlerinin yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.15. Olgunlaşma gün sayısı (gün) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	9.15	4.575	
Yıl	1	1642.80	1642.800	83.50 **
Hata 1	2	39.35	19.675	
Genotip	19	297.70	15.668	6.35 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	195.20	10.274	4.16 **
Hata 2	76	187.50	2.467	
Genel	119	2371.70		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 3.14

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde, yıllar ve çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotipler arasındaki ortalama olgunlaşma gün sayısı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.2.16.'da belirtilmiştir.

Araştırmada genetik materyali 20 ekmeklik buğday genotipinin olgunlaşma gün sayısı 1999 yılı ortalaması 46.35 gün, 2000 yılı ortalaması ise 53.75 gün ve deneme ortalaması 50.05 gün olmuştur. Genotiplerin olgunlaşma gün sayıları 1999 yılında 42.33 – 50.67 gün ve 2000 de ise 47.67 – 56.33 gün arasında, iki yıllık ortalamaları ise 45.00 – 52.50 gün arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesi deneme ortalamasından (50.05 gün) daha uzun, geriye kalan diğer 10 tanesi de daha kısa olgunlaşma gün sayısına sahip olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında 50.67 gün ile Mv-17 ve 50.33 gün ile Bezostaja-1 en yüksek olgunlaşma gün sayılarını verirken, Kate A-I 49.33 gün ile bu genotiplerin ardından sıralanmıştır. Saraybosna 42.33 gün ile en düşük değerle son sırada yer almıştır. Bu genotipi 43.00 gün ile IBWSN-69 ve 44.67 gün ile Pehlivan izlemiştir. 2000 yılında ise ortalama olgunlaşma gün sayısı yönünden en yüksek değeri 56.33 gün ile ISWYN-9 vermiş, bunları aynı istatistik grupta yer alan ISWYN-14 56.00 gün, IBWSN-58 55.67 gün, ME-2 (51) ve Prostar 55.00 gün ve Bezostaja-1 54.67 gün ile izlemiştir. En düşük olgunlaşma gün sayısı olan 47.67 günü Saraybosna vermiş ve ardından 51.33 gün ile Pehlivan, 51.67 gün ile Miryana sıralanmışlardır.

Araştırmanın iki yılı üzerinden elde edilen ortalamalar karşılaştırıldığında, olgunlaşma gün sayısı yönünden en yüksek değer 52.50 günü veren Bezostaja-1'i Mv-17 52.17 gün, ISWYN-14 - Kate A-I ve Prostar 51.33 gün ile takip etmiştir. En düşük olgunlaşma gün sayısı 45.00 gün ile Saraybosna'dan elde edilmiştir. Bunu 48.00 gün ile Pehlivan izlemiştir.

Evans (1976)'nın açıkladığı gibi başaklanma-erme süresi tane doldurma devresi olarak adlandırılabilir. Bu sürenin uzaması taneye biriken asimilatların miktarını artırmaktadır. Bu özellik yönünden genotipler incelendiğinde, hatlardan ISWYN-14 (51.33 gün), ISWYN-29 (50.83 gün), ME-2 (51) (50.50 gün), ISWYN-9 ve IBWSN-58 (50.33 gün) genel ortalamanın (50.05 gün) üzerinde değerler gösterirken, çeşitlerden

Çizelge 4.2.16. Olgunlaşma gün sayısı (gün) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	43.00 gh	54.33 a-d	48.67 ef
IBWSN-58	45.00 efg	55.67 ab	50.33 cde
IBWSN-42	45.00 efg	53.33 b-e	49.17 def
IBWSN-62	45.00 efg	54.33 a-d	49.67 c-f
ME-2 (51)	46.00 def	55.00 abc	50.50 bcd
ME-7 (274)	45.33 d-g	54.33 a-d	49.83 cde
ISWYN-29	45.33 d-g	56.33 a	50.83 a-d
ISWYN-14	46.67 c-f	56.00 ab	51.33 abc
ISWYN-24	45.33 d-g	54.33 a-d	49.83 cde
ISWYN-9	46.00 def	54.67 abc	50.33 cde
Pehlivan	44.67 fgh	51.33 e	48.00 f
Saraybosna	42.33 h	47.67 f	45.00 g
Flamura-80	47.33 b-e	52.67 cde	50.00 cde
Kate A-1	49.33 ab	53.33 b-e	51.33 abc
Miryana	47.67 bcd	51.67 de	49.67 c-f
Flamura-85	45.67 def	54.00 a-e	49.83 cde
MV-17	50.67 a	53.67 a-e	52.17 ab
Sana	48.67 abc	52.67 cde	50.67 bcd
Bezostaja-1	50.33 a	54.67 abc	52.50 a
Prostar	47.67 bcd	55.00 abc	51.33 abc
Yıl ortalaması	46.35 b	53.75 a	50.05
EKÖF genotip	(P<0.05) = 1.806		
yıl	(P<0.05) = 2.822		
1999	(P<0.05) = 2.510		
2000	(P<0.05) = 2.680		

Bezostaja-1 (52.50 gün), Mv-17 (52.17), Kate A-I ve Prostar (51.33 gün) ve Sana (50.67 gün) genel ortalamanın üzerinde yer almışlardır. Denemeye alınan 20 genotip arasında en düşük tane verimini veren Saraybosna çeşidi olgunlaşma gün sayısı

bakımından da son sırada yer almıştır. Elde edilen bu sonuçlar erken başaklanan genotiplerin başaklanma-olgunlaşma sürelerinin daha uzun olacağını belirten Genç (1972), Yurtman (1975), Genç (1978), Demir (1983), Genç vd. (1986), Hadjichristodolou (1986), Korkut ve Çıtak (1992), Şener vd. (1997), Yağbasanlar vd. (1997)'in sonuçları ile uyum halindedir.

4.2.9. İkili ilişkiler

Araştırmada 1999 ve 2000 yıllarında ele alınan 20 ekmeklik buğday genotipinde incelenen verim ve verim unsurları arasındaki ikili ilişki katsayıları Çizelge 4.2.17.'de verilmiştir.

Ele alınan özelliklerin tane verimi ve birbirleri ile olan ikili ilişki katsayılarının bilinmesi, verim için yapılacak seleksiyonun etkinliğini artırarak daha sağlıklı sonuçların elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

Çizelge 4.2.17. 1999 ve 2000 yılı araştırmada incelenen tane verimi ve verim unsurları arasındaki ikili ilişki katsayıları

	BU	BATS	BATA	MBS	BGS	OGS	TV
BB	0.279 **	- 0.124	0.044	- 0.003	0.114	0.074	0.090
BU		0.019	0.101	- 0.146	0.001	0.109	- 0.045
BATS			0.531 **	0.254 **	0.317 **	0.368 **	0.067
BATA				0.347 **	0.434 **	0.572 **	0.245 **
MBS					0.485 **	0.493 **	0.273 **
BGS						0.528 **	0.260 **
OGS							0.152

$r (P<0.05) = 0.174$

$r (P<0.01) = 0.228$

Araştırmada tane verimi ile başakta tane ağırlığı (0.245 **), metrekarede başak sayısı (0.273 **) ve başaklanma gün sayısı (0.260 **) arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenirken; olgunlaşma gün sayısı (0.152), bitki boyu (0.090) ve başakta tane sayısı

(0.067) arasında önemsiz ancak olumlu; başak uzunluğu ile ise (- 0.045) önemsiz ve olumsuz bir ilişki saptanmıştır.

Olgunlaşma gün sayısı ile başakta tane sayısı (0.368 **), başakta tane ağırlığı (0.572 **), metrekarede başak sayısı (0.493 **) ve başaklanma gün sayısı (0.528 **) arasındaki ilişki önemli ve olumlu iken; başak uzunluğu (0.109) ve bitki boyu (0.074) olumlu ancak önemsiz ilişkiler elde edilmiştir.

Başaklanma gün sayısı ile başakta tane sayısı (0.317 **), başakta tane ağırlığı (0.434 **) ve metrekarede başak sayısı (0.485 **) arasında olumlu ve önemli ilişki; bitki boyu (0.114) ve başak uzunluğu (0.001) arasındaki ilişki ise olumlu ancak önemsiz olmuştur.

Metrekarede başak sayısı ile başakta tane sayısı (0.254 **) ve başakta tane ağırlığı (0.347 **) arasında önemli ve olumlu bir ilişki bulunurken; başak uzunluğu (- 0.146) ve bitki boyu (- 0.003) arasında da olumsuz ve önemsiz ilişki belirlenmiştir.

Başakta tane ağırlığı ile başakta tane sayısı (0.531 **) arasında olumlu ve önemli; başak uzunluğu (0.101) ve bitki boyu (0.040) arasındaki ilişki olumlu ancak önemsiz olmuştur.

Başakta tane sayısı ile bitki boyu arasında (- 0.124) olumsuz, başak uzunluğu (0.019) ile de olumlu ancak önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Başak uzunluğu ile bitki boyu (0.279 **) arasında ise olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur.

Yukarıdaki bulgularımız değerlendirildiğinde; başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısındaki artış ile tane veriminin de yükseldiği söylenebilir. Bu sonuçlar, Malhotra ve Jain (1972), Watson (1972), Yürür (1981), Gençtan (1988), Noaman ve Taylor (1990), Korkut ve Çıtak (1992), Korkut vd. (1993) ve Nedel (1994)'in bulguları benzerlik göstermektedir.

Başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı ile başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve metrekarede başak sayısı arasındaki olumlu ve önemli ilişkiler, başaklanma ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının fazla olduğu çeşitlerde tane sayısı ve ağırlığının artabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuçlarımız, Adary ve Al-Fhady (1989), Korkut ve Çıtak (1992)'in bulguları ile uyum halinde iken Acevade (1987) ve Yıldırım vd. (1996)'nin sonuçları ile farklılık göstermektedir.

Başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı arasındaki olumlu ve önemli ilişki başağında fazla tane sayısı oluşturan genotiplerin genelde verimlerinin de yüksek

olacağı şeklinde yorumlanabilir. Yürür (1981), Demir (1983) ve Gençtan (1988)'nin sonuçları bulgularımızı desteklemektedir.

4.3. Kalite Özellikleri

Araştırmada incelemeye alınan genotiplerin kalite düzeylerini ortaya koymak için materyal ve yöntem bölümünde açıklandığı şekilde kalite özellikleri fiziksel, kimyasal ve reolojik olmak üzere 3 grup altında incelenmiş ve ekmeklik kalitesi yönünden genotiplerin değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir.

4.3.1. Fiziksel özellikler

Fiziksel kalite özelliği olarak bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve un verimi özellikleri ele alınmış ve genotiplerin fiziksel kalite özellikleri açısından değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir.

4.3.1.1. Bin tane ağırlığı

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen bin tane ağırlığı (g) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Bin tane ağırlığı (g) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	11.50	5.752	
Yıl	1	95.23	95.230	13.17
Hata 1	2	14.46	7.232	
Genotip	19	1208.28	63.594	16.62 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	203.05	10.687	2.79 **
Hata 2	76	290.88	3.827	
Genel	119	1823.40		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 4.54

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Elde edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları incelendiğinde, yıllar arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, genotipler arasındaki farklılıklar ile genotip x yıl interaksyonu istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasındaki iki yıllık ortalama bin tane ağırlığı ve her iki yıldaki ortalama bin tane ağırlık farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.2.'de gösterilmiştir.

Deneme materyalini oluşturan 20 ekmeklik buğday genotipinin 1999 yılı ortalama bin tane ağırlığı 42.21 g, 2000 yılı ortalaması 43.99 g bulunurken, deneme ortalaması 43.10 g olmuştur. Denemenin yürütüldüğü iki yıl üzerinden elde edilen ortalama bin tane ağırlığı genotipler bazında 34.92 – 47.96 g arasında değişmiştir.

İki yıl üzerinden alınan ortalamalara göre en yüksek bin tane ağırlığını 47.96 g ile Flamura-85 ve 47.95 g ile Pehlivan vermiş, 46.44 g ile Bezostaja-1, 46.03 g ile Flamura-80 ve 45.86 g ile IBWSN-42 aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük bin tane ağırlığı istatistiki grupları aynı olan Saraybosna 34.92 g ile ve ME-7 (274)'den 36.96 g olarak elde edilmiş, bunları IBWSN-62 39.41 g ve Kate A-I 41.60 g ile izlemiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesi genel ortalama (43.10 g) üzerinde ortalamalara sahip olurken 10 tanesi de altında kalmıştır.

Genotip x yıl interaksyonu önemlilik grupları incelendiğinde ortalama bin tane ağırlığı değerleri, 33.00 - 49.83 g arasında değişim göstermiştir. Flamura-85 ikinci yıl 49.83 g ortalama ile ilk sırada yer alırken bunu ilk deneme yılında Pehlivan 48.57 g, ikinci yılda Flamura-80 47.50 g, Pehlivan 47.33 g ve Bezostaja-1 47.13 g ile izlemiştir. Genotiplerin yıllara göre değişimini gösteren genotip x yıl interaksyon değerlerine göre Saraybosna çeşidi ilk deneme yılında 33.00 g ile en düşük değeri vermiştir. İkinci deneme yılında 35.25 g ile ME-7 (274) bu çeşidi izlemiştir.

Genotiplerde bin tane ağırlığı tane büyüklüğü ve tane yoğunluğuna bağlı olarak değişir. Genelde sert buğdaylarda daha yüksek çıkar (Özkaya ve Kahveci, 1990). Bu özellik açısından incelenen genotipler karşılaştırıldığında; hatlarda bin tane ağırlığı 36.96 - 45.86 g ve çeşitlerde ise 34.92 - 55.50 g arasında değişmiştir. Çok sayıda araştırmacı, bin tane ağırlığının değişim sınırlarını 26.00 - 49.31 g arasında olduğunu belirlemişlerdir (Genç vd., 1988; Korkut ve Çıtak, 1992; Ayçiçek ve Yürür, 1993; Veli vd, 1994; Dağüstü, 1997; Şener vd., 1997).

Çizelge 4.3.2. Bin tane ağırlığı (g) için yıl, genotip ve genotip x yıl interaksiyon ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	Genotip x yıl interaksyonu		Genotip ortalaması
	1999	2000	
IBWSN-69	40.83 h-l	44.50 c-g	42.67 efg
IBWSN-58	42.63 f-j	45.73 b-f	44.18 c-f
IBWSN-42	45.80 b-f	45.92 b-e	45.86 a-d
IBWSN-62	41.15 h-k	37.67 lmn	39.41 h
ME-2 (51)	41.40 g-k	43.92 e-h	42.66 efg
ME-7 (274)	38.67 klm	35.25 no	36.96 i
ISWYN-29	43.50 e-i	42.08 g-j	42.79 efg
ISWYN-14	40.47 i-l	44.33 c-g	42.40 efg
ISWYN-24	43.67 e-h	44.33 c-g	44.00 c-f
ISWYN-9	39.65 j-m	45.58 b-f	42.62 efg
Pehlivan	48.57 ab	47.33 abc	47.95 a
Saraybosna	33.00 o	36.83 mn	34.92 i
Flamura-80	44.57 c-g	47.50 abc	46.03 abc
Kate A-1	39.67 j-m	43.53 e-i	41.60 gh
Mirjana	40.97 h-k	45.92 b-e	43.44 efg
Flamura-85	46.08 b-e	49.83 a	47.96 a
MV-17	40.92 h-k	43.17 e-i	42.02 fg
Sana	43.98 d-h	43.58 e-i	43.78 d-g
Bezostaja-1	45.75 b-f	47.13 a-d	46.44 ab
Prostor	42.92 e-i	45.67 b-f	44.29 b-e
Yıl ortalaması	42.21	43.99	43.10
EKÖF genotip (P<0.05) = 2.250			
genotip x yıl interaksyonu (P<0.05) = 3.181			

İncelenen hatlardan IBWSN-42, IBWSN-58, ISWYN-24'ün bin tane ağırlıkları genel ortalamadan (43.10 g) yüksek olurken, en yüksek bin tane ağırlığı veren 4 standart çeşit Pehlivan, Flamura-85, Flamura-80 ve Bezostaja-1'dan daha düşük değer vermişlerdir. Denemeye alınan genotipler arasında ileri hatların bin tane ağırlıkları

genelde standart çeşitlerden daha düşük olmuştur. Bu sonuçlarımızdan, ileri hatların bu özellik bakımından yeterli varyasyona sahip olmadıkları ve Yağbasanlar vd. (1997); Dokuyucu vd. (1999); Genç vd. (1999); Konak (1999) ve Toklu vd., (1999)'nin belirttiği gibi, bin tane ağırlığı değerlerinin genotip ve yıllara göre değişim gösterdiği gözlenmiştir.

4.3.1.2. Hektolitre ağırlığı

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen hektolitre ağırlığı (kg) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.3. Hektolitre ağırlığı (kg) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	4.55	2.273	
Yıl	1	230.46	230.464	54.07 *
Hata 1	2	8.53	4.263	
Genotip	19	197.36	10.388	7.66 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	144.34	7.597	5.60 **
Hata 2	76	103.12	1.357	
Genel	119	688.36		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 1.44

Çizelge 4.3.3.'ten görüleceği gibi yıllar arasındaki farklılıklar 0.05, genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olmuştur. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama hektolitre ağırlığı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.4. Hektolitre ağırlığı (kg) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	79.43 c-f	80.67 ef	80.05 fgh
IBWSN-58	80.97 abc	81.67 c-f	81.32 b-f
IBWSN-42	81.77 ab	83.87 ab	82.82 a
IBWSN-62	80.23 a-e	81.60 def	80.92 d-g
ME-2 (51)	80.53 a-e	82.37 b-e	81.45 b-e
ME-7 (274)	80.10 a-e	78.00 g	79.05 hı
ISWYN-29	81.93 a	82.80 bcd	82.37 abc
ISWYN-14	80.00 a-f	83.87 ab	81.93 a-d
ISWYN-24	78.73 d-g	77.93 g	78.33 ı
ISWYN-9	80.47 a-e	84.80 a	82.63 ab
Pehlivan	79.90 b-f	83.17 a-d	81.53 a-e
Saraybosna	76.20 ı	83.00 a-d	79.60 ghı
Flamura-80	80.13 a-e	83.60 ab	81.87 a-d
Kate A-1	78.83 d-g	83.20 a-d	81.02 def
Mirjana	76.60 hı	82.67 bcd	79.63 ghı
Flamura-85	78.53 e-h	83.87 ab	81.20 c-f
MV-17	78.00 f-ı	82.80 bcd	80.40 efg
Sana	77.20 ghı	80.60 ef	78.90 hı
Bezostaja-1	80.67 a-d	83.47 abc	82.07 a-d
Prostor	78.80 d-g	80.53 f	79.67 ghı
Yıl ortalaması	79.45 b	82.22 a	80.84
EKÖF genotip	(P<0.05) = 1.340		
yıl	(P<0.05) = 1.622		
1999	(P<0.05) = 2.033		
2000	(P<0.05) = 1.812		

20 ekmeklik buğday genotipinden oluşan deneme materyalinin hektolitre ağırlığı 1999 yılı ortalaması 79.45 kg, 2000 yılı ortalaması ise 82.22 kg iken, deneme ortalaması 80.84 kg olmuştur. Genotiplerin hektolitre ağırlıkları 1999 yılında 76.20 - 81.93 kg ve

2000 de ise 77.93 - 84.80 kg arasında, iki yıllık ortalamaları ise 78.33 - 82.82 kg arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 12 tanesinin ortalama hektolitre ağırlığı deneme ortalamasından (80.84 kg) büyük değerler olurken diğer 8 tanesi ise küçük olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü iki yıl ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında en yüksek hektolitre ağırlığı 81.93 kg ile ISWYN-29'dan elde edilmiştir. Bunu istatistiki grupları aynı olan IBWSN-42 81.77 kg, IBWSN-58 80.97 kg, Bezostaja-1 80.67 kg, ME-2 (51) 80.53 kg, ISWYN-9 80.47 kg, IBWSN-62 80.23 kg ve ME-7 (274) 80.10 kg ile izlemiştir. Saraybosna 76.20 kg hektolitre ağırlığıyla son sırada yer almıştır. Bu genotipi 76.60 kg ile Miryana, 77.20 kg ile Sana ve 78.00 kg ile Mv-17 izlemiştir. 2000 araştırma yılı hektolitre ağırlığı bakımından ilk sırada 84.80 kg ile ISWYN-9 yer alırken, IBWSN-42, ISWYN-14 ve Flamura-85 83.87'ser kg, Bezostaja-1 83.47 kg, Kate A-I 83.20 kg, Pehlivan 83.17 kg ve Saraybosna 83.00 kg ile bunun ardından sıralanmışlardır. Aynı deneme yılında en düşük hektolitre ağırlıklarını istatistiki grubu benzer olan iki genotip ISWYN-24 77.93 kg ve ME-7 (274) 78.00 kg ile vermişlerdir. Prostar 80.53 kg ve Sana 80.60 kg ile ardından sıralanmışlardır.

Araştırmada incelenen hatlardan 7 tanesi genel ortalama (80.84 kg) üzerinde yer almıştır. IBWSN-42 (82.82 kg), ISWYN-9 (82.63 kg) ve ISWYN-29 (82.37 kg) hatları standart çeşitler arasında ilk sırada bulunan Bezostaja-1 (82.07 kg)'den daha yüksek hektolitre ağırlıklarını vermişlerdir. TS 2974 buğday standardında hektolitre ağırlığı en az 78.00 kg olan buğdaylar I. derece kaliteli olarak kabul edilmiştir. Bu değere göre, incelenen genotiplerden ISWYN-24 (78.33 kg) ve Sana (78.90 kg) sınırda iken diğer 18 genotip hektolitre ağırlığı bakımından standardın üzerinde yer almışlardır.

4.3.1.3. Un verimi

İki yıl ve 20 genotip ile yürütülen denemelerden elde edilen un verimi (%) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.5.'te verilmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama un

verimi farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.5. Un verimi (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	6.61	3.306	
Yıl	1	324.39	324.394	317.93 **
Hata 1	2	2.04	1.020	
Genotip	19	449.67	23.667	37.01 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	456.83	24.044	37.60 **
Hata 2	76	48.59	0.639	
Genel	119	1288.13		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 1.16

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin un verimi 1999 yılı ortalaması % 70.52, 2000 yılı ortalaması ise % 67.23 iken, deneme ortalaması % 68.88 olmuştur. Genotiplerin un verim ortalamaları 1999 yılında % 67.17 - 72.33 ve 2000 de ise % 61.40 - 74.50 arasında, iki yıllık ortalamaları ise % 65.63 - 72.35 arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin ortalama un verimi deneme ortalamasından (% 68.88) büyük değerler olurken diğer 10 tanesi ise küçük olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında en yüksek un verimini istatistiki olarak aynı grupta yer alan IBWSN-69 % 72.33 ve IBWSN-62 % 72.23 ile vermişler, bunu % 72.07 Pehlivan ve % 71.63 ile Bezostaja-1 izlemiştir. En düşük un verimi % 67.17 ile Mv-17'den elde edilmiş ve ardından Kate A-I % 68.60, ME-7 (274) % 69.20 ve ISWYN-14 % 69.17 ile sıralanmışlardır. Araştırmanın ikinci yılı olan 2000'de un verimi açısından ilk sırayı % 74.50 ile ME-2 (51) alırken, IBWSN-58 % 72.40, IBWSN-62 % 71.90 ve ISWYN-9 % 71.40 ile bunun ardından sıralanmışlardır. Aynı deneme yılında en düşük un verimi % 61.40 ile Flamura-85'ten alınmış, Sana % 62.70 ve Pehlivan % 62.90 ile Flamura-85'i izlemişlerdir.

Çizelge 4.3.6. Un verimi (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	72.33 a	64.40 gh	68.37 gh
IBWSN-58	71.00 cde	72.40 b	71.70 abc
IBWSN-42	71.20 cd	67.00 f	69.10 fg
IBWSN-62	72.23 a	71.90 bc	72.07 ab
ME-2 (51)	70.20 ef	74.50 a	72.35 a
ME-7 (274)	69.20 gh	69.80 de	69.50 ef
ISWYN-29	69.77 fg	70.30 cde	70.03 de
ISWYN-14	71.10 cd	70.50 cde	70.80 cd
ISWYN-24	69.17 gh	69.07 e	69.12 efg
ISWYN-9	70.90 cde	71.40 bcd	71.15 bc
Pehlivan	72.07 ab	62.90 hij	67.48 hi
Saraybosna	70.80 de	63.70 hi	67.25 ij
Flamura-80	71.20 cd	66.50 f	68.85 fg
Kate A-1	68.60 h	65.50 fg	67.05 ij
Mirjana	69.13 gh	65.63 fg	67.38 i
Flamura-85	71.37 bcd	61.40 j	66.38 jk
MV-17	67.17 i	64.10 ghi	65.63 k
Sana	71.13 cd	62.70 ij	66.92 ij
Bezostaja-1	71.63 abc	66.80 f	69.22 efg
Prostor	70.20 ef	64.13 ghi	67.17 ij
Yıl ortalaması	70.52 a	67.23 b	68.88
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.919		
yıl	(P<0.05) = 0.793		
1999	(P<0.05) = 0.820		
2000	(P<0.05) = 1.680		

İki yıllık ortalamalar karşılaştırıldığında, un verimi bakımından en yüksek değeri % 72.35 ile ME-2 (51) vermiş, bunu % 72.07 ile IBWSN-62 ve % 71.70 ile IBWSN-58 takip etmiştir. En düşük un verimi ise % 65.63 ile Mv-17'den elde edilmiş, bu genotipin ardından % 66.38 ile Flamura-85 sıralanmıştır.

Buğdayda un verimi tane iriliği, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı gibi fiziksel özelliklere göre değişim göstermektedir. Ekmeklik buğdayları, un verimlerine göre; % 62'den az ise düşük, % 62-68 arası orta, % 68-72 arası iyi ve % 72'den fazla ise çok iyi olarak gruplandırmışlardır (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Bu standartlar baz alındığında, un verimi yönünden ME-2 (51) (%72.35) ve IBWSN-62 (% 72.07) çok iyi; IBWSN-58 (% 71.70), ISWYN-9 (% 71.15), ISWYN-14 (% 70.80), ISWYN-29 (% 70.03), ME-7 (274) (% 69.50), Bezostaja-1 (% 69.22), ISWYN-24 (% 69.12), IBWSN-42 (% 69.10), Flamura-80 (% 68.85) ve IBWSN-69 (% 68.37) iyi grubunda yer alırken, yörede yaygın olarak tarımı yapılan geriye kalan 8 çeşit ise orta grupta sıralanmışlardır. Ele alınan genotiplerden hiçbirisi düşük grupta yer almamışlardır. Özkaya (1986), tane ve hacim ağırlığı yüksek olan genotiplerin un verimlerinin daha yüksek olduğunu açıklamıştır.

4.3.2. Kimyasal özellikler

Kimyasal kalite özellikleri bakımından Genotiplerin protein ve yaş gluten oranları, gluten indeksleri, düşme sayıları, sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri materyal ve yöntem kısmında açıklandığı şekilde belirlenmiş ve aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

4.3.2.1. Protein oranı

1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen protein oranı (%) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.7.'de verilmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama protein oranı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.8.'de gösterilmiştir.

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin protein oranı 1999 yılı ortalaması % 10.67, 2000 yılı ortalaması ise % 11.84 iken, deneme ortalaması % 11.26 olmuştur. Genotiplerin protein oranı ortalamaları 1999 yılında % 9.33 – 11.70 ve 2000

de ise % 10.83 – 13.15 arasında, iki yıllık ortalamaları ise % 10.60 – 12.30 arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 9 tanesinin ortalama protein oranı deneme ortalamasından (% 11.26) büyük değerler olurken diğer 11 tanesi ise küçük olmuştur.

Çizelge 4.3.7. Protein oranı (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	1.12	0.562	
Yıl	1	40.72	40.717	100.70 **
Hata 1	2	0.81	0.404	
Genotip	19	26.36	1.387	8.56 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	25.20	1.326	8.19 **
Hata 2	76	12.31	0.162	
Genel	119	106.52		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 3.58

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 deneme yılında en yüksek protein oranını istatistiki olarak aynı grupta yer alan Mv-17 % 11.70, IBWSN-62 % 11.67 ve Pehlivan % 11.65 ile vermişler, bunları % 11.44 ile Bezostaja-1, % 11.40 ile ISWYN-14, % 11.19 ile IBWSN-69, % 11.15 ile Flamura-85 ve % 11.06'şar ile ME-2 (51) ve IBWSN-42 izlemiştir. En düşük protein oranı % 9.33 ile ME-7 (274)'ten elde edilmiş ve ardından Kate A-I % 9.83, Saraybosna % 9.96 ve Miryana % 9.98 şeklinde sıralanmışlardır. İkinci araştırma yılı olan 2000 yılında protein oranı bakımından ilk sırayı Bezostaja-1 % 13.15 ile almış, IBWSN-42 % 12.94 ile bunu izlemiştir. Aynı deneme yılında en düşük protein oranını % 10.83 ile IBWSN-69 vermiş, bunu aynı istatistiki grupta bulunan Mv-17 % 11.02, Saraybosna % 11.25, M-2 (51) ve ISWYN-9 % 11.36'şar ve Kate A-I de % 11.40 ile izlemişlerdir.

Çizelge 4.3.8. Protein oranı (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	11.19 abc	10.83 ı	11.01 f-ı
IBWSN-58	10.15 de	11.59 fgh	10.87 ghı
IBWSN-42	11.06 abc	12.94 ab	12.00 ab
IBWSN-62	11.67 a	11.67 e-h	11.67 bcd
ME-2 (51)	11.06 abc	11.36 ghı	11.21 d-h
ME-7 (274)	9.33 f	12.27 cde	10.80 hı
ISWYN-29	10.02 de	12.41 bc	11.22 d-h
ISWYN-14	11.40 ab	11.89 c-g	11.64 bcd
ISWYN-24	10.69 cd	12.35 bcd	11.52 cde
ISWYN-9	10.21 de	11.36 ghı	10.78 hı
Pehlivan	11.65 a	11.73 d-g	11.69 bc
Saraybosna	9.96 ef	11.25 ghı	10.60 ı
Flamura-80	10.02 de	11.65 e-h	10.83 hı
Kate A-1	9.83 ef	11.40 ghı	10.61 ı
Mirjana	9.98 ef	11.60 fgh	10.79 hı
Flamura-85	11.15 abc	12.35 bcd	11.75 bc
MV-17	11.70 a	11.02 hı	11.36 c-f
Sana	10.90 bc	11.77 c-g	11.33 c-g
Bezostaja-1	11.44 ab	13.15 a	12.30 a
Prostor	10.04 de	12.15 c-f	11.10 e-h
Yıl ortalaması	10.67 b	11.84 a	11.26
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.463		
yıl	(P<0.05) = 0.500		
1999	(P<0.05) = 0.680		
2000	(P<0.05) = 0.651		

İki yıllık ortalamalar karşılaştırıldığında, protein oranı açısından en yüksek değeri % 12.30 ile Bezostaja-1 vermiş, bunu % 12.00 ile IBWSN-42 takip etmiştir. En düşük protein oranlarını ise aynı istatistiki grupta yer alan Saraybosna % 10.60 ve Kate A-1 % 10.61 vermişler, bu genotiplerin ardından % 10.78 ile ISWYN-9, % 10.79 ile

Miryana, % 10.80 ile ME-7 (274), % 10.83 ile Flamura-80 ve % 10.87 ile IBWSN-58 sıralanmışlardır.

Buğdayın kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birisi, buğday tanesindeki protein miktarı ve kompozisyonudur (Olered vd., 1986). Protein miktarı, unun su kaldırma yeteneğini, stabilitesini, direnç ve elastikiyetini ve buna bağlı olarak enerji miktarını belirleyen faktörlerdendir (Elgün ve Ertugay, 1992). Bazı araştırmacılar protein oranı üzerindeki değişimlerin büyük oranda çevresel faktörler tarafından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Schaefer, 1962; Bushuk vd., 1968; Seçkin, 1970; Zeleny, 1971; Johnson vd., 1973; Blackman ve Payne, 1987; Uhlen vd., 1998). Stuber vd. (1962), yüksek protein içeriğinin kısa boyluluk, az kardeşlenme, düşük verimlilik ve geç başaklanma özellikleri ile önemli derecede ilişkili olduğunu açıklamışlardır. Araştırmada ele alınan ekmeklik buğday genotiplerinin protein oranları % 10.60 - 12.30 arasında değişirken, hatlarda % 10.78 - 12.00, çeşitlerde ise % 10.60 - 12.30 arasında değişim göstermiştir. Johnson vd. (1973), Obuchowski ve Bushuk (1980), Korkut ve Çıtak (1992), Matuz vd. (1993), Veli vd. (1994), Tosun vd. (1997), Genç vd. (1999), Karatoprak ve Dinçer (1999) ve Toklu vd. (1999) protein oranının % 7.0 - 21.0 gibi geniş sınırlar arasında belirlemişlerdir.

Bu özellik yönünden; hatlardan IBWSN-42 (% 12.00), IBWSN-62 (% 11.67), ISWYN-14 (% 11.64), ISWYN-24 (% 11.52) genel ortalama üzerinde iken, bu hatalar çeşitler arasında en yüksek protein oranını veren Bezostaja-1 (% 12.30) çeşidinin altında yer almışlardır. Ele alınan diğer standart çeşitler arasında en yüksek protein oranını veren Flamura-85 (% 11.75)'i sadece IBWSN-42 (% 12.00) geçmiştir. Avcı (1989), Trakya ekolojik koşullarında ekmeklik buğday genotipleri ile yaptığı araştırma sonuçları bulgularımızı desteklemektedir.

4.3.2.2. Yaş gluten

Araştırmada 1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen yaş gluten (%) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.9.'da verilmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 ve yıllar arasındaki farklılıklar da

0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotip arasındaki ortalama yaş gluten farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.9. Yaş gluten oranı (%) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	42.59	21.293	
Yıl	1	820.06	820.064	36.81 *
Hata 1	2	44.55	22.276	
Genotip	19	412.73	21.723	6.51 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	170.41	8.969	2.69 **
Hata 2	76	253.74	3.339	
Genel	119	1744.08		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 7.38

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin yaş gluten oranı 1999 yılı ortalaması % 22.15, 2000 yılı ortalaması ise % 27.38 iken, deneme ortalaması % 24.77 olmuştur. Genotiplerin yaş gluten ortalamaları 1999 yılında % 18.47 – 25.57 ve 2000 de ise % 22.47 – 31.87 arasında, iki yıllık ortalamaları ise % 21.93 – 27.97 arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin yaş gluten ortalaması deneme ortalamasından (% 24.77) büyük olurken diğer 10 tanesi ise küçük olmuştur.

Deneme yılları ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek yaş gluten oranını % 25.57 ile IBWSN-42 vermiştir. ISWYN-9 % 24.33, ISWYN-14 % 24.07, ISWYN-29 % 23.97, Bezostaja-1 % 23.90, IBWSN-58 % 23.80 ile IBWSN-42'nin ardından sıralanmışlardır. En düşük yaş gluten oranı % 18.47 ile IBWSN-69'dan elde edilmiş ve bunu ISWYN-24 % 19.57, Flamura-80 % 19.60 ile izlemişlerdir. 2000'de ise yaş gluten oranı bakımından ilk sırayı ISWYN-14 % 31.87 ile almış, IBWSN-62 % 31.00, IWSYN-29 % 30.47 ve ISWYN-9 da % 30.33 ile bunu izlemişlerdir. Aynı deneme

yılında en düşük yaş gluten oranını % 22.47 ile Sana vermiş, bunu aynı istatistiki grupta bulunan Saraybosna % 23.03 ile izlemiştir.

Çizelge 4.3.10. Yaş gluten (%) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	18.47 g	25.40 ghı	21.93 ı
IBWSN-58	23.80 a-d	27.73 def	25.77 b-e
IBWSN-42	25.57 a	28.17 def	26.87 abc
IBWSN-62	22.70 a-f	31.00 ab	26.85 abc
ME-2 (51)	23.23 a-f	26.17 f-ı	24.70 d-h
ME-7 (274)	20.77 b-g	29.10 bcd	24.93 c-h
ISWYN-29	23.97 abc	30.47 abc	27.22 ab
ISWYN-14	24.07 abc	31.87 a	27.97 a
ISWYN-24	19.57 fg	27.40 d-g	23.48 f-ı
ISWYN-9	24.33 ab	30.33 abc	27.33 ab
Pehlivan	23.33 a-e	26.87 e-h	25.10 c-g
Saraybosna	23.00 a-f	23.03 j-k	23.02 ghı
Flamura-80	19.60 efg	26.20 f-ı	22.90 hı
Kate A-1	20.97 b-g	26.87 e-h	23.92 e-ı
Mirjana	22.00 a-g	28.60 cde	25.30 b-f
Flamura-85	20.53 c-g	26.83 e-h	23.68 e-ı
MV-17	20.13 d-g	24.60 ij	22.37 ı
Sana	22.33 a-f	22.47 k	22.40 ı
Bezostaja-1	23.90 abc	29.13 bcd	26.52 a-d
Prostar	20.67 b-g	25.27 hı	22.97 hı
Yıl ortalaması	22.15 b	27.38 a	24.77
EKÖF genotip	(P<0.05) = 2.101		
yıl	(P<0.05) = 3.708		
1999	(P<0.05) = 3.744		
2000	(P<0.05) = 2.056		

İki deneme yılı üzerinden elde edilen ortalamalar karşılaştırıldığında, yaş gluten oranı yönünden en yüksek değeri % 27.97 ile ISWYN-14 vermiş, bunu % 27.33 ile ISWYN-9, % 27.22 ile ISWYN-29, % 26.87 ile IBWSN-42, % 26.85 ile IBWSN-62 ve % 26.52 ile Bezostaja-1 takip etmiştir. En düşük yaş gluten oranlarını ise aynı istatistiki grupta bulunan IBWSN-69 % 21.93, Mv-17 % 22.37 ve Sana % 22.40 ile vermişler, bu genotiplerin ardından % 22.97 ile Prostar, % 22.90 ile Flamura-80, % 23.02 ile Saraybosna ve % 23.48 ile ISWYN-24 sıralanmışlardır.

Gluten proteinleri, birbirleri ve diğer un bileşenleri ile etkileşerek güçlü ve viskoelastik bir hamur yapısı oluşturmakta, hamurun yoğurma süresi ve gelişmesi üzerine etkili olmaktadır (Wade, 1970; Finney vd., 1978 ve Boyacıoğlu, 1994). Genotiplerin gluten oranının çevresel faktörlerden yüksek düzeyde etkilendiği belirtilmektedir (Schaefer, 1962).

Denemede incelenen kimyasal kalite özelliklerinden yaş gluten oranı ileri hatlarda genel olarak tüm çeşitlerden yüksek bulunurken, Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliğinde belirtilen ortalama % 30 yaş gluten (Ünal vd., 1996)'den daha düşük olmuştur. Çeşitler arasında en yüksek yaş gluten oranı % 26.52 ile Bezostaja-1 çeşidinden elde edilirken, ISWYN-14 % 27.97, ISWYN-9 % 27.33, ISWYN-29 % 27.22, IBWSN-42 % 26.87, IBWSN-62 % 26.85'lik değerler ile en yüksek gluten değerlerini vermişlerdir. En düşük gluten oranı ise, Trakya Bölgesi'nde geniş alanlarda tarımı yapılan Sana (% 22.40) ve Mv-17 (% 22.37)'den elde edilmiştir. Sonuçlarımız, Demir vd., 1987; Avcı, 1989; Korkut ve Çıtak, 1992; Veli vd., 1994; Demir vd., 1999 ve Genç vd., 1999'un bulguları ile uyumludur.

4.3.2.3. Gluten indeksi

Araştırmada 1999 ve 2000 yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen gluten indeks ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.11.'de verilmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde yıllar ve Genotip ler arasındaki farklılıklar ve Genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotipler arasındaki ortalama

gluten indeks farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.12.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.11. Gluten indeksi bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	0.80	0.400	
Yıl	1	12854.70	12854.700	10712.25 **
Hata 1	2	2.40	1.200	
Genotip	19	13250.00	697.368	967.15 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	3005.30	158.174	219.36 **
Hata 2	76	54.80	0.721	
Genel	119	29168.00		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 1.17

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin gluten indeksleri 1999 yılı ortalaması 82.85, 2000 yılı ortalaması ise 62.15 iken, deneme ortalaması 72.50 olmuştur. Genotiplerin gluten indeks ortalamaları 1999 yılında 60.67 – 98.00 ve 2000 de ise 42.67 – 94.67 arasında, iki yıllık ortalamaları da 59.33 – 96.33 arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 11 tanesinin gluten indeks ortalaması deneme ortalamasından (72.50) büyük olurken diğer 9 tanesi ise küçük olmuştur.

Deneme yılları ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek gluten indeksi 98.00 ile Flamura-85 vermiştir. IBWSN-58 95.00 ile bunu izlemiştir. En düşük gluten indeks değeri aynı istatistiki grupta bulunan Mv-17 (70.67) ve Kate A-I (72.00) vermiş ve bunları 75.00 ile ISWYN-9, 75.33 ile ISWYN-24 ve 76.33 ile Flamura-80 izlemişlerdir. 2000 deneme yılında ise gluten indeksi açısından ilk sırayı ilk deneme yılında olduğu gibi Flamura-85 94.67 ile almış, ME-2 (51) 77.67 ve IBWSN-58 77.00 ile bu genotipin ardından sıralanmışlardır. En düşük gluten indeksi 45.67 ile ISWYN-24'ten alınmış ve bunu ISWYN-9 47.00 ile izlemiştir.

Çizelge 4.3.12. Gluten indeks için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	84.33 g	58.00 ı	71.17 h
IBWSN-58	95.00 b	77.00 b	86.00 b
IBWSN-42	90.00 d	75.67 c	82.83 c
IBWSN-62	92.00 c	66.00 g	79.00 d
ME-2 (51)	87.67 ef	77.67 b	82.67 c
ME-7 (274)	60.67 l	42.67 n	51.67 n
ISWYN-29	84.33 g	50.33 k	67.33 j
ISWYN-14	88.67 de	61.00 h	74.83 g
ISWYN-24	75.33 j	45.67 m	60.50 l
ISWYN-9	75.00 j	47.00 l	61.00 l
Pehlivan	89.00 de	60.00 h	74.50 g
Saraybosna	87.00 f	70.67 e	78.83 d
Flamura-80	76.33 j	73.67 d	75.00 g
Kate A-1	72.00 k	46.67 lm	59.33 m
Mirjana	88.67 de	50.33 k	69.50 ı
Flamura-85	98.00 a	94.67 a	96.33 a
MV-17	70.67 k	51.67 j	61.17 l
Sana	79.33 ı	50.00 k	64.67 k
Bezostaja-1	80.33 ı	75.00 c	77.67 e
Prostor	82.67 h	69.33 f	76.00 f
Yıl ortalaması	82.85 a	62.15 b	72.50
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.976		
yıl	(P<0.05) = 0.861		
1999	(P<0.05) = 1.572		
2000	(P<0.05) = 1.211		

Denemelerin yürütüldüğü 1999 ve 2000 yılları üzerinden genotiplerin ortalamaları karşılaştırıldığında, gluten indeksleri bakımından en yüksek değeri 96.33

ile Flamura-85 vermiş, bunu 86.00 ile IBWSN-58 takip etmiştir. En düşük gluten indeksini ise aynı 51.67 ile ME-7 (274) vermiş, bunu 59.33 ile Kate A-I izlemiştir.

Protein miktarının belirlenmesi yanında, proteini oluşturan gluten ve gluten indeksinin de incelenmesi gerekmektedir (Matin, 1990). Çok kısa zamanda gerçekleştirilen bu yöntem; çeşit geliştirmede, buğday alımında, un öğütmede, ekmek yapımında ve ticari amaçlı kuru gluten üretiminde kullanılabilir. Gluten indeksi unun kuvvetinin bir ölçüsü olup, hamur kalitesine etkisi çok fazladır ve optimum pişirme kalitesi gösteren unlar için 60-90 arasında olmalıdır (Elgün vd., 1998). Denemede incelemeye alınan ekmeklik buğday genotiplerinin 51.67 - 96.33 arasında belirlenen gluten indeksleri değerleri, Elgün vd. (1998)'in açıkladığı sınırlar içinde yer almışlardır. Konyalı (1999), ekmeklik buğdaylarda gluten indeksini 96 - 99 arasında belirlemiştir. Ekmeklik buğday genotiplerinden genel ortalamanın (72.50) üzerinde yer alan IBWSN-58 (86.00), IBWSN-42 (82.83), ME-2 (51) (82.67), IBWSN-62 (79.00) ve ISWYN-14 (74.83) ileri hatları standart çeşit Flamura-85'ten daha düşük değerler vermişlerdir. IBWSN-58 (86.00), IBWSN-42 (82.83), ME-2 (51) (82.67), IBWSN-62 (79.00) hatları diğer tüm standart çeşitleri gluten indeksi açısından geçmişlerdir. Demir vd. (1999)'nin sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir.

4.3.2.4. Düşme sayısı

İki yılda 20 genotip ile yürütülen denemelerden elde edilen düşme sayısı (sn) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.13.'te verilmiştir.

Elde edilen verilerin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları incelendiğinde, yıllar arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, genotipler arasındaki farklılıklar ile genotip yıl interaksyonu istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasındaki iki yıllık ortalama düşme sayısı ve ayrı ayrı iki yıldaki ortalama düşme sayısı farklılıklarını belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.14.'te gösterilmiştir.

Denemede incelenen 20 ekmeklik buğday genotipinin 1999 yılı düşme sayısı 409.60 sn, 2000 yılı ortalaması 387.37 sn bulunurken, deneme ortalaması 398.49 sn

olmuştur. Denemenin yürütüldüğü iki yıl üzerinden genotiplerin ortalama düşme sayıları 339.67 – 443.50 sn arasında değişmiştir.

Çizelge 4.3.13. Düşme sayısı (sn) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	1552.32	776.158	
Yıl	1	14829.63	14829.633	17.99
Hata 1	2	1649.02	824.508	
Genotip	19	128173.30	6745.963	8.36 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	48947.03	2576.160	3.19 **
Hata 2	76	61304.67	806.640	
Genel	119	256455.97		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 7.13

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

İki yıllık ortalamalara göre en yüksek düşme sayısı 443.50 sn ile Kate A-I'den elde edilmiş ve IBWSN-42 441.00 sn, ME-7 (274) 439.50 sn, ISWYN-14 437.83 sn, IBWSN-62 435.67 sn ve Miryana 420.50 sn'lik değerlerle sıralanmışlardır. En düşük düşme sayısı istatistiki grupları aynı olan iki genotip IBWSN-69 (339.67 sn) ve ISWYN-24 (340.00 sn)'ten elde edilmiş, bunları Mv-17 357.17 sn, ME-2 (51) 369.33 sn ve Flamura-80 370.17 sn ile izlemiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 11 tanesi genel ortalama (398.49 sn) üzerinde ortalamalara sahip olurken 9 tanesi de altında kalmıştır.

Genotip x yıl interaksyonu önemlilik grupları incelendiğinde ortalama düşme sayısı değerleri 310.00 – 470.00 sn arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl ME-7 (274) 470.00 sn ortalama ile ilk sırada yer alırken bunu ilk deneme yılında IBWSN-62 456.00 sn, ISWYN-14 455.33 sn, Saraybosna 454.67 sn, IBWSN-42 448.67 sn, Miryana 445.00 sn, Kate A-I 444.67 sn, Pehlivan 440.67 sn, ikinci yılda IBWSN-42 433.33 sn ve ilk yılda IBWSN-58 428.00 sn ile izlemiştir. Genotiplerin yıllara göre değişimini gösteren genotip x yıl interaksyon değerlerine göre ISWYN-24 ilk deneme yılında 310.00 sn ile en düşük değeri vermiştir. Bunu ilk yılda aynı istatistiki grupta yer alan

IBWSN-69 324.33 sn, ikinci deneme yılında Flamura-80 332.00 sn, ME-2 (51) 338.33 sn, IBWSN-69 355.00 sn ve Mv-17 356.00 sn ile izlenmişlerdir.

Çizelge 4.3.14. Düşme sayısı (sn) için yıl, genotip ve genotip x yıl interaksyon ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	Genotip x yıl interaksyonu		Genotip ortalaması
	1999	2000	
IBWSN-69	324.33 mn	355.00 k-n	339.67 ı
IBWSN-58	428.00 a-g	408.00 e-j	418.00 a-d
IBWSN-42	448.67 a-e	433.33 a-g	441.00 ab
IBWSN-62	456.00 ab	415.33 b-ı	435.67 ab
ME-2 (51)	400.33 f-k	338.33 lmn	369.33 ghı
ME-7 (274)	409.00 d-j	470.00 a	439.50 ab
ISWYN-29	409.67 c-j	410.00 b-j	409.83 b-f
ISWYN-14	455.33 abc	420.33 b-h	437.83 ab
ISWYN-24	310.00 n	370.00 ı-m	340.00 ı
ISWYN-9	399.67 f-k	369.00 j-m	384.33 e-h
Pehlivan	440.67 a-g	356.33 klm	398.50 c-g
Saraybosna	454.67 a-d	369.00 j-m	411.83 a-e
Flamura-80	408.33 e-j	332.00 lmn	370.17 ghı
Kate A-1	444.67 a-f	442.33 a-f	443.50 a
Mirjana	445.00 a-f	396.00 g-k	420.50 abc
Flamura-85	396.00 g-k	359.00 klm	377.50 fgh
MV-17	358.33 klm	356.00 k-n	357.17 hı
Sana	406.00 e-j	365.33 j-m	385.67 d-h
Bezostaja-1	421.00 b-h	405.33 e-j	413.17 a-e
Prostor	376.33 h-l	376.67 h-l	376.50 gh
Yıl ortalaması	409.60	387.37	398.49
EKÖF genotip (P<0.05) = 32.659			
genotip x yıl interaksyonu (P<0.05) = 46.186			

Un ve su ile hazırlanmış sıcak jel belli bir süre karıştırıldıktan sonra içerisine bırakılan viskometre karıştırıcısının sıvılaşmakta olan jel içerisinde belli bir seviyeye kadar batması için geçen süre düşme sayısı olarak tanımlanır. Buğday ununda düşme sayısı 150 sn'den az ise amilaz aktivitesi yüksek, 200-250 sn ise normal ve ideal bir ekmek unu, 300 sn'den yüksek ise amilaz aktivitesi düşük ekmek hacmi küçük ve ekmek içi çok kuru olmaktadır (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Araştırma materyalini oluşturan genotiplerin tümünde düşme sayıları amilaz aktivitesinin düşük olduğu 300 sn'den yüksek bulunmuştur. Lorenz ve Wolt (1981), düşme sayısının yükselti artıka, atmosferik basınca paralel kaynama noktasının da düşmesi sonucu artığını bildirmiştir. Ortalama olarak düşme sayıları 339.00-437.83 sn arasında değişmiştir. Seçkin (1986), düşme sayısının önemli bir kalite kriteri olduğunu ve ekmeklik buğdaylarda 200-250 sn arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Hatlarda IBWSN-69 (339.67 sn), ISWYN-24 (340.00 sn), Mv-17 (357.17 sn) ve ME-2 (51) (369.33 sn) incelenen genotipler arasındaki en düşük değerleri vermişlerdir. Denemeye alınan genotiplerin düşme sayısı bakımından istenilen seviyede olmadıkları anlaşılmaktadır. Demir vd., 1987 (253-497 sn); Avcı, 1989 (309-397 sn); Demir vd., 1999 (242-350 sn)'nin sonuçları ile bulgularımız benzerken, Genç vd., 1999 (270 sn); Konyalı, 1999 (281-295 sn)'nın bulguları farklılık göstermektedir.

4.3.2.5. Sedimentasyon

İki yıl süre ile yürütölen denemelerden elde edilen sedimentasyon (ml) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.15. incelendiğinde, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görölmektedir. Her deneme yılında genotiplerin sedimentasyon ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.16.'da gösterilmiştir.

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin sedimentasyon değerleri 1999 yılı ortalaması 22.00 ml, 2000 yılı ortalaması ise 27.97 ml iken, deneme ortalaması 24.99 ml olmuştur. Genotiplerin sedimentasyon ortalamaları 1999 yılında 16.00 – 28.67 ml ve 2000 de ise 24.33 – 36.33 ml arasında, iki yıllık ortalamaları ise 21.83 – 31.67 ml

arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin sedimantasyon ortalaması deneme ortalamasından (24.99 ml) büyük olurken diğer 10 tanesi ise küçük olmuştur.

Çizelge 4.3.15. Sedimantasyon (ml) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	4.52	2.258	
Yıl	1	1068.03	1068.033	256.84 **
Hata 1	2	8.32	4.158	
Genotip	19	1178.30	62.016	177.86 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	230.30	12.121	34.76 **
Hata 2	76	26.50	0.349	
Genel	119	2515.97		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 2.36

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Araştırmanın yürütüldüğü iki yıl ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek sedimantasyon değerini 28.67 ml ile IBWSN-58 vermiştir. Flamura-85 27.00 ml ile bunu izlemiştir. En düşük ortalama 16.00 ml ile Mv-17'den alınmış, bunu 17.00 ml ile IBWSN-69 izlemiştir. İkinci deneme yılında ise Flamura-85 36.33 ml ile en yüksek değeri vermiş, IBWSN-62 34.00 ml ile ardından sıralanmıştır. En düşük sedimantasyon değeri 20.33 ml ile Sana'dan elde edilmiş ve bunu Kate A-I 24.33 ml, ME-2 (51), Pehlivan ve Mv-17 25.00'şer ml ile izlemişlerdir.

1999 ve 2000 yılları üzerinden hesaplanan genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, sedimantasyon değerleri yönünden en yüksek değeri 31.67 ml ile Flamura-85 vermiş, bunu 29.83 ml ile IBWSN-62 ve 29.17 ml ile IBWSN-58 takip etmiştir. Sana 19.67 ml ile en düşük değere sahip olmuş, bunu 20.50 ml ile Mv-17 izlemiştir.

Çizelge 4.3.16. Sedimentasyon (ml) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	17.00 k	26.00 ij	21.50 ı
IBWSN-58	28.67 a	29.67 e	29.17 b
IBWSN-42	20.67 hı	25.67 j	23.17 h
IBWSN-62	25.67 c	34.00 b	29.83 b
ME-2 (51)	23.00 fg	25.00 jk	24.00 g
ME-7 (274)	20.33 ı	25.67 j	23.00 h
ISWYN-29	25.00 cd	28.33 fg	26.67 de
ISWYN-14	23.67 ef	29.33 ef	26.50 de
ISWYN-24	20.33 ı	27.00 hı	23.67 gh
ISWYN-9	24.00 e	28.33 fg	26.17 e
Pehlivan	18.67 j	25.00 jk	21.83 ı
Saraybosna	24.33 de	31.33 d	27.83 c
Flamura-80	21.33 h	32.67 c	27.00 d
Kate A-1	20.00 ı	24.33 k	22.17 ı
Mirjana	22.67 g	28.00 gh	25.33 f
Flamura-85	27.00 b	36.33 a	31.67 a
MV-17	16.00 l	25.00 jk	20.50 j
Sana	19.00 j	20.33 l	19.67 k
Bezostaja-1	23.67 ef	29.00 efg	26.33 de
Prostor	19.00 j	28.33 fg	23.67 gh
Yıl ortalaması	22.00 b	27.97 a	24.99
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.679		
yıl	(P<0.05) = 1.601		
1999	(P<0.05) = 0.907		
2000	(P<0.05) = 1.040		

Sedimentasyon testi, ekmeklik buğday ıslahında gluten miktar ve kalitesini belirttiğinden, gluten kalitesi farklı olan buğdayların değerlendirilmesinde, gluten kalitesi aynı olan buğdayların ise protein miktarının tahmin edilmesinde kullanılan basit

bir yöntemdir (Zeleny, 1960 ve Carter, 1999). Elgün vd. (1998), unların sedimantasyon değerlerinin 15 ml'den küçük olduğunda çok zayıf, 16-24 ml arası zayıf, 25-36 ml arası iyi ve 36 ml'den büyük olması durumunda ise çok iyi olarak değerlendirildiğini belirtmişlerdir. 20 ekmeklik buğday genotipinde ortalama sedimantasyon değeri 19.67-31.67 ml iken, hatlarda bu değer 21.50-29.17 ml olmuştur. En yüksek sedimantasyon değeri Flamura-85 (31.67 ml)'den elde edilirken, bunu IBWSN-62 (29.83 ml) ve IBWSN-58 (29.17 ml) izlemişlerdir. Mashiringwani (1990), erkenci genotiplerin sedimantasyon değerlerinin yüksek olduğunu bildirmiştir. En düşük değerleri ise, Trakya Bölgesi'nde yaygın olarak üretilen Sana (19.67 ml) ve Mv-17 (20.50 ml) vermişlerdir. Elgün vd. (1998)'nin belirttiği sedimantasyon sınırları dikkate alındığında; Sana, Mv-17, Kate A-I, Pehlivan, Prostar, ME-7 (274), ME2 (51) ISWYN-24 ve IBWSN-42, IBWSN-69 zayıf; Bezostaja-1, Flamura-85, Miryana, Flamura-80, Saraybosna, ISWYN-29, IBWSN-62 ve IBWSN-58 iyi grupta yer almışlardır. Genel olarak hatların sedimantasyon değerlerinin Flamura-85, Saraybosna ve Flamura-80, ISWYN-14, ISWYN-29 dışında diğer çeşitlerden daha iyi olduğu söylenebilir. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, Demir vd. (1987) ve Konyalı (1999)'nın sonuçları ile benzer, Genç vd. (1999)'nin bulguları ile farklı olmuştur.

4.3.2.6. Gecikmeli sedimantasyon

Araştırmada 1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen gecikmeli sedimantasyon (ml) değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.17.'nin incelenmesinden, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin gecikmeli sedimantasyon ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.18.'de gösterilmiştir.

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin gecikmeli sedimantasyon değerleri 1999 yılı ortalaması 23.52 ml, 2000 yılı ortalaması ise 31.10 ml iken, deneme ortalaması 27.31 ml olmuştur. Genotiplerin gecikmeli sedimantasyon ortalamaları 1999 yılında 15.67 – 32.33 ml ve 2000 de ise 15.33 – 41.00 ml arasında, iki yıllık

ortalamları ise 18.50 – 34.83 ml arasında değişim göstermiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesinin gecikmeli sedimantasyon ortalaması deneme ortalamasından (27.31 ml) büyük olurken diğer 10 tanesi ise küçük olmuştur.

Çizelge 4.3.17. Gecikmeli sedimantasyon (ml) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	2.62	1.308	
Yıl	1	1725.21	1725.208	2134.28 **
Hata 1	2	1.62	0.808	
Genotip	19	2685.09	141.321	406.32 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	918.63	48.349	139.01 **
Hata 2	76	26.43	0.348	
Genel	119	5359.60		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 2.16

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Her iki yıla ait ortalamalar ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek gecikmeli sedimantasyon değerlerini aynı önemlilik grubunda bulunan IBWSN-58 32.67 ml ve Flamura-85 32.33 ml olarak vermişlerdir. 28.33 ml ile Bezostaja-1 ve 28.00 ml ile ISWYN-14 bunları izlemiştir. En düşük ortalama 15.67 ml ile ME-7 (274) ve Mv-17'den alınmış, bunu 18.67 ml ile Pelivan ve 19.00 ml ile Prostar izlemiştir. 2000 yılında ise en yüksek değeri 41.00 ml ile veren IBWSN-62 ve Flamura-80'in ardından 38.33 ml ile Bezostaja-1 ve 37.33 ml ile Flamura-85 sıralanmıştır. En düşük gecikmeli sedimantasyon değerini 15.33 ml ile Sana vermiş, bunu aynı istatistik gruptaki 4 genotip olan ME-7 (274) ve Pehlivan 25.67 ml ile ve Kate A-I 26.00 ml ile ve 26.33 ml ile IBWSN-69 izlemişlerdir.

1999 ve 2000 yılları üzerinden hesaplanan genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama gecikmeli sedimantasyon değeri 34.83 ml ile Flamura-85 vermiş, bunu 33.83 ml ile IBWSN-62 ve 33.33 ml ile Bezostaja-1 takip etmiştir. En düşük ortalama sahip olan 18.50 ml ile Sana'yı 20.67 ml ile ME-7 (274) ve 21.00 ml ile IBWSN-69 izlemiştir.

Çizelge 4.3.18. Gecikmeli sedimantasyon (ml) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	15.67 j	26.33 ij	21.00 j
IBWSN-58	32.67 a	31.33 f	32.00 c
IBWSN-42	25.00 de	32.67 e	28.83 de
IBWSN-62	26.67 c	41.00 a	33.83 b
ME-2 (51)	27.00 c	30.33 fg	28.67 de
ME-7 (274)	15.67 j	25.67 j	20.67 j
ISWYN-29	25.67 d	28.67 h	27.17 f
ISWYN-14	28.00 b	36.00 c	32.00 c
ISWYN-24	21.33 g	27.33 ı	24.33 g
ISWYN-9	24.33 e	29.33 gh	26.83 f
Pehlivan	18.67 ı	25.67 j	22.17 ı
Saraybosna	24.67 e	33.67 de	29.17 d
Flamura-80	23.33 f	41.00 a	32.17 c
Kate A-1	19.67 h	26.00 j	22.83 hı
Mirjana	25.00 de	31.33 f	28.17 e
Flamura-85	32.33 a	37.33 b	34.83 a
MV-17	15.67 j	30.33 fg	23.00 h
Sana	21.67 g	15.33 k	18.50 k
Bezostaja-1	28.33 b	38.33 b	33.33 b
Prostor	19.00 hı	34.33 d	26.67 f
Yıl ortalaması	23.52 b	31.10 a	27.31
EKÖF genotip (P<0.05) = 0.678 yıl (P<0.05) = 0.706 1999 (P<0.05) = 0.923 2000 (P<0.05) = 1.023			

Denemeye alınan genotiplerde gecikmeli sedimantasyon değerleri 18.50-34.83 ml arasında değişmiştir. Sedimantasyon değerinde olduğu gibi Flamura-85 çeşidi en yüksek (34.83 ml) değeri verirken, bunu 33.83 ml ile IBWSN-62 hattı izlemiştir.

Sedimentasyon değeri bakımından orta sıralarda yer alan Bezostaja-1 çeşidi gecikmeli sedimentasyon yönünden bu iki genotipi izlemiştir. En düşük değer ise 18.50 ml ile Sana ve 21.00 ml ile IBWSN-69 hattında belirlenmiştir. Sırasıyla sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri birlikte değerlendirildiğinde; Flamura-85 (31.67; 34.83 ml), IBWSN-62 (29.83; 33.83 ml), IBWSN-58 (29.17; 32.00 ml), Flamura-80 (27.00; 32.17 ml), Bezostaja-1 (26.33; 33.33 ml) ve ISWYN-14 (26.50; 32.00 ml) en uygun sonuçları vermişlerdir.

4.3.3. Reolojik özellikler

Unun ekmek yada diğer fırın ürünlerine işlenmesinde bir ara ürün olan hamurun reolojik özelliklerini unun bileşimi ve yapısı belirlemekte ve hamurun reolojik özellikleri fırıncılık ürünlerinin kalitesini doğrudan etkilediği için önemlidir (Ünal ve Boyacıoğlu, 1984). İki yıl süre ile denemeye alınan 10 ekmeklik buğday çeşidi ve 10 ileri buğday hattının ekmeklik özelliklerini belirlemek amacıyla, her yıl genotiplere ait örneklerde materyal ve yöntem bölümünde açıklandığı şekilde alveograf testi yapılmış, genotiplerin enerji, direnç, elastikiyet, direnç/elastikiyet, hamur hacmi ve kabarma indeks değerleri ayrı ayrı açıklanmış ve genel değerlendirme yapılarak ekmeklik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4.3.3.1. Alveograf özellikleri

4.3.3.1.1. Enerji

Araştırmada 1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen enerji (10^{-4} joules) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.19.'da verilmiştir.

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin enerji (10^{-4} joules)

ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.20.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.19. Enerji (10^{-4} joules) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	562.14	281.069	
Yıl	1	16205.25	16205.252	529.12 **
Hata 1	2	61.25	30.627	
Genotip	19	219047.62	11528.822	4299.79 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	37261.29	1961.121	731.42 **
Hata 2	76	203.78	2.681	
Genel	119	273341.33		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 1.07

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Denemeye alınan 20 ekmeklik buğday genotipinin enerji (10^{-4} joules) değerleri 1999 yılı ortalaması $141.47 \cdot 10^{-4}$ joules iken, 2000 yılı ortalaması ise $164.71 \cdot 10^{-4}$ joules ve deneme ortalaması $153.09 \cdot 10^{-4}$ joules olmuştur. Genotiplerin enerji ortalamaları 1999 yılında $80.00 - 223.00 \cdot 10^{-4}$ joules ve 2000 de ise $83.67 - 274.00 \cdot 10^{-4}$ joules arasında, iki yıllık ortalamaları ise $91.17 - 231.67 \cdot 10^{-4}$ joules arasında değişim göstermiştir. Denemede incelenen 20 genotipten 9 tanesi deneme ortalamasından ($153.09 \cdot 10^{-4}$ joules) büyük olurken diğer 11 tanesi ise küçük olmuştur.

İki araştırma yılı ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek enerji değerini IBWSN-58 $223.00 \cdot 10^{-4}$ joules ile vermiştir. $213.33 \cdot 10^{-4}$ joules ile ISWYN-14 bunu izlemiştir. En düşük ortalama $82.33 \cdot 10^{-4}$ joules ile Mv-17'den alınmış, bunu $91.67 \cdot 10^{-4}$ joules ile ME-7 (274) izlemiştir. 2000 yılında ise en yüksek değeri $274.00 \cdot 10^{-4}$ joules ile veren Flamura-80'in ardından $240.33 \cdot 10^{-4}$ joules ile IBWSN-58 gelmiştir. En düşük enerji değerini $83.67 \cdot 10^{-4}$ joules ile Sana vermiş, bunu $91.33 \cdot 10^{-4}$ joules ile ME-7 (274) izlemiştir.

Çizelge 4.3.20. Enerji (10^{-4} joules) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	80.00 p	102.33 q	91.17 o
IBWSN-58	223.00 a	240.33 b	231.67 a
IBWSN-42	173.67 e	173.00 ı	173.33 g
IBWSN-62	114.00 l	155.00 k	134.50 ı
ME-2 (51)	177.67 d	187.67 h	182.67 e
ME-7 (274)	91.67 o	91.33 r	91.50 o
ISWYN-29	142.00 ı	114.17 p	128.08 j
ISWYN-14	213.33 b	226.67 c	220.00 b
ISWYN-24	143.00 ı	127.00 n	135.00 ı
ISWYN-9	148.00 h	195.17 f	171.58 g
Pehlivan	101.00 m	142.50 l	121.75 l
Saraybosna	159.67 g	208.00 e	183.83 e
Flamura-80	146.50 h	274.00 a	210.25 c
Kate A-1	125.00 j	159.00 j	142.00 h
Mirjana	127.50 j	120.67 o	124.08 k
Flamura-85	165.33 f	190.00 g	177.67 f
MV-17	82.33 p	133.67 m	108.00 m
Sana	118.33 k	83.67 s	101.00 n
Bezostaja-1	201.33 c	215.00 d	208.17 d
Prostor	96.00 n	155.00 k	125.50 k
Yıl ortalaması	141.47 b	164.71 a	153.09
EKÖF genotip	(P<0.05) = 1.883		
yıl	(P<0.05) = 4.348		
1999	(P<0.05) = 3.379		
2000	(P<0.05) = 1.799		

Direnç ne kadar yüksek, elastikiyet ne kadar uzun ise enerji o kadar fazla olmaktadır (Pratt, 1971). Ele aldığımız ekmeklik buğday genotiplerinden elde edilen enerji değerleri 91.17 - 231.67 10^{-4} joules arasında değişen geniş bir varyasyon göstermiştir. Pomeranz (1987)'a göre standart bir unun enerji değerinin 141.00 10^{-4}

joules olmalıdır. Genotiplerin elde edilen enerji değerleri incelendiğinde, Kate A-I ($142.00 \cdot 10^{-4}$ joules), ISWYN-24 ($135.00 \cdot 10^{-4}$ joules), IBWSN-62 ($134.00 \cdot 10^{-4}$ joules) bu değere oldukça yaklaştırlardır. IBWSN-58 ($231.67 \cdot 10^{-4}$ joules), ISWYN-14 ($220.00 \cdot 10^{-4}$ joules), Flamura-80 ($210.85 \cdot 10^{-4}$ joules) ve Bezostaja-1 ($208.17 \cdot 10^{-4}$ joules) en yüksek enerji değerini verirken, incelenen diğer kalite özellikleri bakımından son sıralarda yer alan Sana ve Mv-17 çeşitleri, IBWSN-69 ve ME-7 (274) hatları en düşük değerleri vermişlerdir. Elde ettiğimiz bulgularımız, Karatoprak ve Dinçer (1999)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.3.3.1.2. Direnç

Araştırmada incelenen 20 ekmeklik buğday genotipinin direnç (mm) yönünden iki yıl üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.21. Direnç (P) (mm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	214.71	107.357	
Yıl	1	179.51	179.512	95.46 **
Hata 1	2	3.76	1.880	
Genotip	19	25362.63	1334.875	160.51 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	5741.39	302.179	36.34 **
Hata 2	76	632.05	8.316	
Genel	119	32134.05		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 4.18

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.21.'in incelenmesinden, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu

görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin direnç ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.22.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.22. Direnç (P) (mm) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	60.13 ef	51.10 h	55.62 ij
IBWSN-58	94.30 a	77.50 d	85.90 bc
IBWSN-42	66.23 cd	70.73 e	68.48 f
IBWSN-62	62.47 de	58.20 g	60.33 gh
ME-2 (51)	79.37 b	64.93 f	72.15 e
ME-7 (274)	61.20 def	60.80 g	61.00 g
ISWYN-29	80.00 b	71.00 e	75.50 d
ISWYN-14	97.50 a	75.03 d	86.27 bc
ISWYN-24	98.63 a	75.40 d	87.02 bc
ISWYN-9	83.10 b	86.00 c	84.55 c
Pehlivan	52.33 gh	54.30 h	53.32 jk
Saraybosna	84.20 b	93.43 b	88.82 ab
Flamura-80	59.57 ef	97.20 a	78.38 d
Kate A-1	71.80 c	69.78 e	70.79 ef
Mirjana	50.63 ghi	45.20 i	47.92 l
Flamura-85	56.20 fg	52.63 h	54.42 ij
MV-17	49.27 hi	51.93 h	50.60 kl
Sana	56.07 fg	43.07 i	49.57 l
Bezostaja-1	93.13 a	87.83 c	90.48 a
Prostor	46.53 i	67.67 ef	57.10 hi
Yıl ortalaması	70.13 a	67.69 b	68.91
EKÖF genotip	(P<0.05) = 3.316		
yıl	(P<0.05) = 1.080		
1999	(P<0.05) = 5.680		
2000	(P<0.05) = 3.630		

Denemede incelenen 20 ekmeklik buğday genotipinin direnç değerleri 1999 yılı ortalaması 70.13 mm iken, 2000 yılı ortalaması ise 67.69 mm ve deneme ortalaması 68.91 mm olmuştur. Genotiplerin direnç ortalamaları 1999 yılında 46.53 – 98.63 mm ve 2000 de ise 43.07 – 97.20 mm arasında, iki yıllık ortalamaları ise 47.92 – 90.48 mm arasında değişmiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 10 tanesi deneme ortalamasından (68.91 mm) büyük olurken 10 tanesi ise düşük kalmıştır. İki deneme yılı direnç bakımından ayrı ayrı incelendiğinde, 1999 yılında en yüksek ortalama istatistiki grupları aynı olan 4 genotipten 98.63 mm ile ISWYN-24, 97.50 mm ile ISWYN-14, 94.30 mm ile IBWSN-58 ve 93.13 mm ile Bezostaja-1'den elde edilmiştir. Saraybosna 84.20 mm, ISWYN-9 83.10 mm, ISWYN-29 80.00 mm ve ME-2 (51) 79.37 mm ile bunları izlemişlerdir. En düşük ortalama ise 46.53 mm Prostar vermiş, bunu 49.27 mm ile Mv-17 ve 50.63 mm ile Miryana izlemiştir. 2000 yılında da en yüksek ortalama 97.20 mm ile veren Flamura-80'in ardından ikinci sırada 93.43 mm ile Saraybosna yer almıştır. En düşük direnç değerlerini 43.07 mm ile Sana ve 45.20 mm ile Miryana vermiş, bunları 51.10 mm ile IBWSN-69, 51.93 mm ile Mv-17, 52.63 mm ile Flamura-85 ve 54.30 mm ile Pehlivan izlemiştir.

1999 ve 2000 yılları üzerinden hesaplanan genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama direnç değeri 90.48 mm ile Bezostaja-1'den elde edilmiş, bunu 88.82 mm ile Saraybosna takip etmiştir. Sırasıyla 47.92 mm ve 49.57 mm ile en düşük ortalamaları veren Miryana ve Sana'yı 50.60 mm ile Mv-17 izlemiştir.

Hamurun dayanıklılığını gösteren direnç değerleri denememizdeki genotipler arasında 47.92-90.48 mm arasında değişim göstermiştir. Bezostaja-1 (90.48 mm), Saraybosna (88.82 mm), ISWYN-24 (87.02 mm) ve ISWYN-14 (86.27 mm) en yüksek direnç değerlerine sahip olurken, Miryana (47.92 mm), Sana (49.57 mm) ve Mv-17 (50.60 mm) ise en düşük ortalamaları vermişlerdir. IBWSN-42 (68.42 mm), ME-7 (274) (61.00 mm) ve Kate A-I (70.79 mm) genotipleri, normal bir unun direnç değerinin ortalama 65 mm olması gerektiğini belirten Pomeranz (1987)'in değerine en yakın sonuçları vermişlerdir.

4.3.3.1.3. Elastikiyet

İki yılda 20 genotip ile yürütülen denemelerden elde edilen elastikiyet (mm) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.23. Elastikiyet (L) (mm) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	108.97	54.483	
Yıl	1	18772.01	18772.006	859.90 **
Hata 1	2	43.66	21.830	
Genotip	19	23592.88	1241.731	172.18 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	11669.28	614.173	85.16 **
Hata 2	76	548.10	7.212	
Genel	119	54734.90		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 4.40

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.23.'ün incelenmesinden, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin elastikiyet ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.24.'te gösterilmiştir.

Araştırmada ele alınan ekmeklik buğday genotiplerinin elastikiyet değerleri 1999 yılı ortalaması 48.57 mm iken, 2000 yılı ortalaması ise 73.58 mm ve deneme ortalaması 61.08 mm olmuştur. Genotipler, 1999 yılında 27.96 – 80.23 mm ve 2000 de ise 42.28 – 111.97 mm arasında elastikiyet ortalamalarına sahip olurken, iki yıllık ortalamaları da 37.94 – 91.05 mm arasında değişmiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 8 tanesi deneme ortalamasından (61.08 mm) büyük ortalamaya sahip iken 12 tanesi ise düşük kalmıştır.

Çizelge 4.3.24. Elastikiyet (L) (mm) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	31.26 jk	64.20 h ₁	47.73 h
IBWSN-58	53.85 de	99.37 bc	76.61 b
IBWSN-42	70.70 b	72.73 f	71.71 de
IBWSN-62	50.29 ef	95.50 cd	72.89 cde
ME-2 (51)	62.67 c	83.53 e	73.10 cd
ME-7 (274)	37.08 h ₁	46.40 jk	41.74 ı
ISWYN-29	50.37 ef	47.53 j	48.95 h
ISWYN-14	56.10 d	97.03 cd	76.57 b
ISWYN-24	31.53 jk	44.35 jk	37.94 j
ISWYN-9	45.88 g	69.30 fg	57.59 fg
Pehlivan	57.47 d	93.20 d	75.33 bc
Saraybosna	37.83 h	42.28 k	40.06 ij
Flamura-80	57.83 d	62.87 ı	60.35 f
Kate A-1	33.43 ij	67.69 gh	50.56 h
Mirjana	80.23 a	101.87 b	91.05 a
Flamura-85	27.96 k	111.97 a	69.96 e
MV-17	36.50 h ₁	73.63 f	55.07 g
Sana	50.11 efg	66.11 h ₁	58.11 fg
Bezostaja-1	48.85 fg	62.75 ı	55.80 g
Prostor	51.42 ef	69.33 fg	60.38 f
Yıl ortalaması	48.57 b	73.58 a	61.08
EKÖF genotip	(P<0.05) = 3.088		
yıl	(P<0.05) = 3.671		
1999	(P<0.05) = 4.265		
2000	(P<0.05) = 4.607		

İki deneme yılı ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek ortalama 80.23 mm ile Mirjana'dan elde edilmiştir. IBWSN-42 70.70 mm ile bunu izlemiştir. En düşük elastikiyet değerini ise Flamura-85 27.96 mm ile vermiş, bunu 31.2 mm ile IBWSN-69

ve 31.53 mm ile ISWYN-24 izlemiştir. 2000 yılında da en yüksek ortalamayı 111.97 mm ile veren Flamura-85'in ardından ikinci ve üçüncü sırada sırasıyla 101.87 mm ile Miryana ve 99.37 mm ile IBWSN-58 yer almıştır. En düşük ortalamalar 42.28 mm ile Saraybosna, 44.35 mm ile ISWYN-24 ve 46.40 mm ile ME-7 (274)'den elde edilmiş ve bunları 47.53 mm ile ISWYN-29 izlemiştir. İki deneme yılı üzerinden hesaplanan genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama elastikiyet değeri 91.05 mm ile Miryana'dan alınmış, bunu 76.61 mm ile IBWSN-58, 76.57 mm ile ISWYN-14 ve 75.33 mm ile Pehlivan genotipleri takip etmiştir. Sırasıyla 37.94 mm ve 40.06 mm ile en düşük ortalamaları veren ISWYN-24 ve Saraybosna'yı 41.74 mm ile ME-7 (274) izlemiştir.

Elastikiyet değeri hamurun şişme miktarını ve glutenin elastikiyetini gösteren bir özelliktir. Hamurun parmaklar arasında tutularak çekilmesi ve gerdirilmesi unun ekmeklik özelliğini belirlemek amacıyla kullanılan ilk yöntemdir (Wasserman, 1980). Bu özellik yönünden genotipler incelendiğinde, genotipler arasındaki değişim sınırlarının çok geniş olduğu (37.94-91.05 mm) Çizelge 4.3.24.'ten görülmektedir. 91.05 mm ile Miryana çeşidi en yüksek değeri vermiş, bunu 76.61 mm ile IBWSN-58 ve 76.57 mm ile ISWYN-14 hatları izlemiştir. En düşük değerler ise ISWYN-24 (37.94 mm), Saraybosna (40.06 mm) ve ME-7 (274) (41.74 mm)'den elde edilmiştir. Denemede incelenen çeşit ve hatların bu özellik bakımından birbirlerinden farklı sonuçlar verdiği görülmektedir.

4.3.3.1.4. Direnç/Elastikiyet (P/L)

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen direnç/elastikiyet (P/L) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.25.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.25.'in incelenmesinden, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksiyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin direnç/elastikiyet ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.26.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.25. Direnç/Elastikiyet (P/L) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	0.02	0.010	
Yıl	1	8.78	8.775	1644.54 **
Hata 1	2	0.01	0.005	
Genotip	19	24.28	1.278	702.11 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	8.03	0.423	232.19 **
Hata 2	76	0.14	0.002	
Genel	119	41.26		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 3.30

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Araştırmada ele alınan ekmeklik buğday genotiplerinin P/L oranları 1999 yılı ortalaması 1.56 iken, 2000 yılında 1.02'ye düşmüş ve deneme ortalaması 1.29 olmuştur. Genotipler, 1999 yılında 0.63 - 3.13 ve 2000 de ise 0.44 - 2.21 arasında ortalamalara sahip olurken, iki yıllık ortalamaları da 0.58 - 2.40 arasında değişmiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 9 tanesi deneme ortalamasından (1.29) büyük ortalamaya sahip iken 11 tanesi ortalamadan düşük kalmıştır.

İki deneme yılı ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek ortalama 3.13 ile ISWYN-24'ten elde edilmiştir. Saraybosna (2.23) ve Kate A-I (2.15) bunu izlemiştir. En düşük değeri ise Miryana 0.63 ile vermiş, bunu sırasıyla Prostar (0.90), Pehlivan (0.91) ve IBWSN-42 (0.94) izlemiştir. 2000 yılında da en yüksek oranı 2.21 ile veren Saraybosna'nın ardından ikinci ve üçüncü sırada sırasıyla ISWYN-24 (1.70) ve Flamura-80 (1.54) yer almıştır. En düşük ortalamalar Miryana (0.44) ve Flamura-85 (0.47)'ten elde edilmiş, bunları Pehlivan (0.58), IBWSN-62 (0.61) ve Sana (0.65) izlemiştir.

İki deneme yılı üzerinden hesaplanan genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama oran aynı istatistiki grupta bulunan ISWYN-24 (2.40) ve Saraybosna (2.18)'dan alınmış, bunu Bezostaja-1 (1.62), Kate A-I (1.59), ISWYN-29 (1.54), ISWYN-9 (1.52) ve ME-7 (274) (1.48) genotipleri takip etmiştir. Miryana (0.58) ve Pehlivan (0.83) en düşük ortalamaya sahip olarak son iki sırada yer almışlardır.

Çizelge 4.3.26. Direnç/Elastikiyet (P/L) değerleri için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	1.93 bcd	0.80 ghı	1.36 bc
IBWSN-58	1.75 b-f	0.78 ghı	1.27 bcd
IBWSN-42	0.94 hı	0.97 fgh	0.95 c-f
IBWSN-62	1.24 fgh	0.61 ij	0.95 c-f
ME-2 (51)	1.27 e-h	0.78 ghı	1.02 cde
ME-7 (274)	1.65 c-g	1.31 cde	1.48 b
ISWYN-29	1.59 d-g	1.49 bcd	1.54 b
ISWYN-14	1.74 b-f	0.77 ghı	1.26 bcd
ISWYN-24	3.13 a	1.70 b	2.40 a
ISWYN-9	1.81 b-e	1.24 def	1.52 b
Pehlivan	0.91 hı	0.58 ij	0.83 ef
Saraybosna	2.23 b	2.21 a	2.18 a
Flamura-80	1.03 hı	1.54 bc	1.29 bcd
Kate A-1	2.15 bc	1.03 efg	1.59 b
Mirjana	0.63 ı	0.44 j	0.58 f
Flamura-85	2.01 bcd	0.47 j	1.26 bcd
MV-17	1.35 e-h	0.71 hıj	1.03 cde
Sana	1.12 ghı	0.65 ij	0.90 def
Bezostaja-1	1.91 bcd	1.40 cd	1.62 b
Prostor	0.90 hı	0.97 fgh	0.93 def
Yıl ortalaması	1.56 a	1.02 b	1.29
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.430		
yıl	(P<0.05) = 0.056		
1999	(P<0.05) = 0.548		
2000	(P<0.05) = 0.286		

Direnç/elastikiyet oranının büyük olması, az uzayabilen, buna karşın çok geniş yani az yükseklik fakat fazla uzayabilirlik, yumuşak, ara sıra gevşek/yapışkan hamur nitelikleri anlamına gelmektedir (Ünal, 1996). İncelenen genotiplerde P/L değeri 0.58-

2.40, hatlarda 0.83-2.40 ve çeşitlerde 0.58-2.18 arasında değişmiştir. En yüksek P/L değerleri sırasıyla ISWYN-24 (2.40) ve Saraybosna (2.18)'da saptanırken, en düşük değerler Miryana (0.58), Pehlivan (0.83) ve Sana (0.90) çeşitlerinde bulunmuştur. Pomeranz (1987)'ın verilerine göre P/L değeri 0.81'e yakın ortalamaları sırasıyla Pehlivan, Sana, Prostar, IBWSN-62 ve IBWSN-42 genotipleri vermişlerdir.

4.3.3.1.5. Hamur hacmi (S)

Araştırmada 1999 ve 2000 yetiştirme yılları süresince yürütülen denemelerden elde edilen hamur hacmi (cm^2) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.27. Hamur hacmi (S) (cm^2) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	0.39	0.193	
Yıl	1	118.21	118.207	58.22 *
Hata 1	2	4.06	2.030	
Genotip	19	5158.31	271.490	402.89 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	286.64	15.086	22.39 **
Hata 2	76	51.21	0.674	
Genel	119	5618.82		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 3.43

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.27.'nin incelenmesinden, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin hamur hacmi ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.28.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.28. Hamur hacmi (S) (cm²) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	13.07 ı	15.90 k	14.48 mn
IBWSN-58	33.93 a	35.23 b	34.58 b
IBWSN-42	26.30 c	26.30 f	26.30 g
IBWSN-62	19.13 g	23.57 g	21.35 hı
ME-2 (51)	27.00 c	28.30 e	27.65 f
ME-7 (274)	13.93 ı	13.73 l	13.83 n
ISWYN-29	20.43 efg	17.50 j	18.97 l
ISWYN-14	32.23 b	34.10 c	33.17 c
ISWYN-24	20.80 ef	19.40 ı	20.10 jk
ISWYN-9	23.47 d	29.20 e	26.33 g
Pehlivan	17.00 h	21.77 h	19.38 kl
Saraybosna	26.17 c	31.53 d	28.85 e
Flamura-80	32.40 ab	40.60 a	36.50 a
Kate A-1	19.87 fg	23.43 g	21.65 h
Mirjana	18.97 g	18.83 ı	18.90 l
Flamura-85	27.17 c	28.30 e	27.73 f
MV-17	21.70 e	20.77 h	21.23 hı
Sana	16.97 h	13.87 l	15.42 m
Bezostaja-1	31.10 b	32.10 d	31.60 d
Prostor	17.00 h	23.90 g	20.45 ij
Yıl ortalaması	22.93 b	24.92 a	23.93
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.944		
yıl	(P<0.05) = 1.119		
1999	(P<0.05) = 1.562		
2000	(P<0.05) = 1.115		

Araştırmada incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin hamur hacim ortalamaları 1999 yılında 22.93 cm² iken, 2000’de ise 24.92 cm² ve deneme ortalaması 23.93 cm² olmuştur. Genotipler, 1999 yılında 13.07 – 33.93 cm² ve 2000 de ise 13.73 –

40.60 cm² arasında hamur hacmi ortalamalarına sahip olurken, iki yıllık ortalamaları da 13.83 – 36.50 cm² arasında değişmiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 9 tanesi deneme ortalamasından (23.93 cm²) büyük ortalamaya sahip iken 11 tanesi ise düşük kalmıştır.

İki deneme yılı ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek ortalamalar sırasıyla 33.93 cm² ile IBWSN-58 ve 32.40 cm² ile Flamura-80'den elde edilmiştir. 32.23 cm² ile ISWYN-14 ve 31.10 cm² ile Bezostaja-1 bunları izlemiştir. En düşük ortalamaları ise aynı istatistiki grupta bulunan 13.07 cm² ile IBWSN-69 ve 13.93 cm² ile ME-7 (274) vermiş, bunu 16.97 cm² ile Sana, 17.00 cm² ile Pehlivan ve Bezostaja-1 izlemişlerdir. 2000 yılında da en yüksek hamur hacmini 40.60 cm² ile veren Flamura-80'in ardından ikinci sırada 35.23 cm² ile IBWSN-58 yer almıştır. En düşük ortalamalar 13.73 cm² ile ME-7 (274) ve 13.87 cm² ile Sana'dan elde edilmiş, 15.90 cm² ile IBWSN-69 bunları izlemiştir.

İki deneme yılı üzerinden belirlenen genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama hamur hacmi değeri 36.50 cm² ile Flamura-80'den alınmış, 34.58 cm² ile IBWSN-58 takip etmiştir. Sırasıyla 13.83 cm² ve 14.48 cm² ile en düşük ortalamaları veren ME-7 (274) ve IBWSN-69'u Sana 15.42 cm² ile izlemiştir.

Hamur hacmi yönünden çeşit ve hatlar karşılaştırıldığında, ME-7 (274), IBWSN-69, ISWYN-29 ve ISWYN-24 dışındaki hatlar genel ortalamanın (23.93 cm²) üzerinde değer vermişlerdir. Flamura-80 (36.50 cm²), IBWSN-58 (34.58 cm²), ISWYN-14 (33.17 cm²), Bezostaja-1 (31.60 cm²), Saraybosna (28.85 cm²) ve Flamura-85 (27.73 cm²) denemede yer alan genotipler arasında en yüksek hamur hacimlerini vermişlerdir. Trakya Bölgesi'nin belirli alanlarına çok iyi adapte olan, yüksek verimli Sana (15.42 cm²) çeşidi, ME-7 (274) (13.83 cm²) ve IBWSN-69 (14.48 cm²) hatları en alt sırada yer almışlardır.

4.3.3.1.6. Kabarma indeksi (G)

İki yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen kabarma indeksi (cm^3) ortalama değerlerinin birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.3.29. Kabarma indeksi (G) (cm^3) bakımından iki yıl üzerinden birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Tekrarlama	2	5.02	2.508	
Yıl	1	146.52	146.523	30.50 *
Hata 1	2	9.61	4.804	
Genotip	19	565.62	29.770	82.63 **
Genotip x yıl interaksyonu	19	38.73	2.038	5.66 **
Hata 2	76	27.38	0.360	
Genel	119	792.88		

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

CV (%) = 3.41

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Birleştirilmiş varyans analiz çizelgesi incelendiğinde, yıllar ve genotipler arasındaki farklılıklar ve genotip x yıl interaksyonunun 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her deneme yılında genotiplerin kabarma indeks ortalamalarındaki farklılıkları belirlemek için yapılan önemlilik testi (EKÖF) sonuçları Çizelge 4.3.30.'da gösterilmiştir.

Araştırmada incelenen ekmeklik buğday genotiplerinin kabarma indeks ortalamaları 1999 yılında 16.49 cm^3 iken, 2000'de 18.70 cm^3 ve deneme ortalaması 17.60 cm^3 olmuştur. Genotipler, 1999 yılında $12.77 - 20.33 \text{ cm}^3$ ve 2000 de ise $14.57 - 22.97 \text{ cm}^3$ kabarma indeks ortalamalarına sahip olurlarken, iki yıllık ortalamaları da $13.67 - 21.65 \text{ cm}^3$ arasında değişmiştir. Denemeye alınan 20 genotipten 9 tanesi deneme ortalaması (17.60 cm^3) üzerinde ortalamaya sahip iken 11 tanesi ise altında kalmıştır.

Çizelge 4.3.30. Kabarma indeksi (G) (cm³) için yıl, genotip ortalamaları ve önemlilik grupları

Genotipler	1999	2000	Genotip ortalaması
IBWSN-69	14.43 gh	17.60 h ₁	16.02 h
IBWSN-58	18.10 b	21.93 b	20.02 b
IBWSN-42	18.10 b	18.50 g	18.30 e
IBWSN-62	16.80 cde	21.57 bc	19.18 cd
ME-2 (51)	17.97 bc	20.27 e	19.12 cd
ME-7 (274)	13.90 gh ₁	15.63 j	14.77 ij
ISWYN-29	15.07 fg	15.43 jk	15.25 ı
ISWYN-14	17.50 bcd	20.87 de	19.18 cd
ISWYN-24	12.77 ı	14.57 l	13.67 k
ISWYN-9	15.90 ef	18.20 gh	17.05 fg
Pehlivan	17.97 bc	21.07 cd	19.52 bc
Saraybosna	13.47 h ₁	14.80 kl	14.13 jk
Flamura-80	16.30 de	17.97 gh	17.13 f
Kate A-1	14.53 gh	18.27 gh	16.40 gh
Mirjana	20.30 a	22.03 b	21.17 a
Flamura-85	20.33 a	22.97 a	21.65 a
MV-17	17.77 bc	19.30 f	18.53 de
Sana	16.37 de	17.20 ı	16.78 fg
Bezostaja-1	15.93 ef	17.60 h ₁	16.77 fg
Prostor	16.33 de	18.27 gh	17.30 f
Yıl ortalaması	16.49 b	18.70 a	17.60
EKÖF genotip	(P<0.05) = 0.690		
yıl	(P<0.05) = 1.722		
1999	(P<0.05) = 1.224		
2000	(P<0.05) = 0.686		

Deneme yılları ayrı ayrı incelendiğinde, 1999'da en yüksek ortalamalar sırasıyla 20.33 cm³ ile Flamura-85 ve 20.30 cm³ ile Mirjana'dan elde edilmiştir. 18.10 cm³ ile IBWSN-58 ve IBWSN-42 bunları izlemiştir. En düşük kabarma indeksi ise aynı

istatistiki grupta bulunan 12.77 cm³ ile ISWYN-24 ve 13.47 cm³ ile Saraybosna ve 13.90 cm³ ile ME-7 (274) vermiş, bunu 14.43 cm³ ile IBWSN-69 ve 14.53 cm³ ile Kate A-I izlemişlerdir. 2000 yılında da en yüksek ortalama 22.97 cm³'ü veren Flamura-85'in ardından ikinci ve üçüncü sırada 21.93 cm³ ile IBWSN-58 ve 21.57 cm³ ile yer almışlardır. En düşük değeri 14.57 cm³ ile ISWYN-24 ve 14.80 cm³ ile Saraybosna vermiş, bunları 15.43 cm³ ile ISWYN-29 ve 15.63 cm³ ile ME-7 (274) izlemiştir. İki deneme yılı üzerinden elde edilen genotip ortalamaları karşılaştırıldığında, en yüksek kabarma indeks ortalamalarını istatistiki grupları aynı olan Flamura-85 21.65 cm³ ile ve 21.17 cm³ ile Miryana vermiş, IBWSN-58 20.02 cm³ ile ikinci grupta yer almıştır. Sırasıyla 13.67 cm³ ve 14.13 cm³ ile en düşük ortalamaları veren ISWYN-24 Saraybosna'yı ME-7 (274) 14.77 cm³ ile izlemiştir.

Hamuru şişirmek için kullanılan hava miktarını gösteren kabarma indeksi genotiplerde 13.67 (ISWYN-24) - 21.65 (Flamura-85) cm³ arasında değişmiştir. Pomeranz (1987), hamurun kabarma indeks değerinin ortalama 20 cm³ olması gerektiğini açıklamıştır. Bettge vd. (1989), 73 ekmeklik buğday örneğinde yaptıkları çalışmada bu değeri ortalama 33 cm³ olarak bulmuşlardır. Flamura-85 (21.65 cm³), Miryana (21.17 cm³) ve IBWSN-58 (20.02 cm³) genotipleri en yüksek kabarma indekslerini verirken, ISWYN-24 (13.67 cm³), Saraybosna (14.13 cm³) ve ME-7 (274) (14.77 cm³)'den en düşük ortalamalar elde edilmiştir. IBWSN-58 (20.02 cm³), Pehlivan (19.52 cm³), IBWSN-62 ve ISWYN-14 (19.18 cm³) genotipleri Pomeranz (1987)'in değerine en yakın sonuçları vermişlerdir.

4.3.4. Kalite özelliklerinin toplu değerlendirilmesi

Araştırmada incelenen ekmeklik buğday genotiplerinde ele alınan 15 kalite özelliğine ait ortalama değerler Çizelge.4.3.31.'de verilmiştir.

Ekmeklik buğday kalite ıslahında incelenen özelliklerin tek başına genotiplerin kalite düzeylerini açıklamada yetersiz kalmaktadır. Her bir genotipin kalite özellikleri yönünden topluca değerlendirilmeleri daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

Çizelge 4.3.31. Araştırmaya alınan genotiplerin incelenen 15 kalite özelliğine ilişkin ortalama değerleri

Genotipler	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitre ağırlığı (kg)	Un verimi (%)	Protein oranı (%)	Yaş gluten (%)	Gluten indeksi	Düşme sayısı (sn)	Sedimantasyon (ml)	Gecikmeli sedimantasyon (ml)	Enerji (10 ⁴ joules)	Direnç (P) (mm)	Elastikiyet (L) (mm)	Direnç/Elastikiyet (P/L)	Hamur hacmi (cm ³)	Kabarma indeksi (cm ³)
IBWSN-69	42.67	80.05	68.37	11.01	21.93	71.17	339.67	21.50	21.00	91.17	55.62	47.73	1.36	14.48	16.02
IBWSN-58	44.18	81.32	71.70	10.87	25.77	86.00	418.00	29.17	32.00	231.67	85.90	76.61	1.27	34.58	20.02
IBWSN-42	45.86	82.82	69.10	12.00	26.87	82.83	441.00	23.17	28.83	173.33	68.48	71.71	0.95	26.30	18.30
IBWSN-62	39.41	80.92	72.07	11.67	26.85	79.00	435.67	29.83	33.83	134.50	60.33	72.89	0.95	21.35	19.18
ME-2 (51)	42.66	81.45	72.35	11.21	24.70	82.67	369.33	24.00	28.67	182.67	72.15	73.10	1.02	27.65	19.12
ME-7 (274)	36.96	79.05	69.50	10.80	24.93	51.67	439.50	23.00	20.67	91.50	61.00	41.74	1.48	13.83	14.77
ISWYN-29	42.79	82.37	70.03	11.22	27.22	67.33	409.83	26.67	27.17	128.08	75.50	48.95	1.54	18.97	15.25
ISWYN-14	42.40	81.93	70.80	11.64	27.97	74.83	437.83	26.50	32.00	220.00	86.27	76.57	1.26	33.17	19.18
ISWYN-24	44.00	78.33	69.12	11.52	23.48	60.50	340.00	23.67	24.33	135.00	87.02	37.94	2.40	20.10	13.67
ISWYN-9	42.62	82.63	71.15	10.78	27.33	61.00	384.33	26.17	26.83	171.58	84.55	57.59	1.52	26.33	17.05
Pehlivan	47.95	81.53	67.48	11.69	25.10	74.50	398.50	21.83	22.17	121.75	53.32	75.33	0.83	19.38	19.52
Saraybosna	34.92	79.60	67.25	10.60	23.02	78.83	411.83	27.83	29.17	183.83	88.82	40.06	2.18	28.85	14.13
Flamura-80	46.03	81.87	68.85	10.83	22.90	75.00	370.17	27.00	32.17	210.25	78.38	60.35	1.29	36.50	17.13
Kate A-1	41.60	81.02	67.05	10.61	23.92	59.33	443.50	22.17	22.83	142.00	70.79	50.56	1.59	21.65	16.40
Miryana	43.44	79.63	67.38	10.79	25.30	69.50	420.50	25.33	28.17	124.08	47.92	91.05	0.58	18.90	21.17
Flamura-85	47.96	81.20	66.38	11.75	23.68	96.33	377.50	31.67	34.83	177.67	54.42	69.96	1.26	27.73	21.65
MV-17	42.02	80.40	65.63	11.36	22.37	61.17	357.17	20.50	23.00	108.00	50.60	55.07	1.03	21.23	18.53
Sana	43.78	78.90	66.92	11.33	22.40	64.67	385.67	19.67	18.50	101.00	49.57	58.11	0.90	15.42	16.78
Bezostaja-1	46.44	82.07	69.22	12.30	26.52	77.67	413.17	26.33	33.33	208.17	90.48	55.80	1.62	31.60	16.77
Prostar	44.29	79.67	67.17	11.10	22.97	76.00	376.50	23.67	26.67	125.50	57.10	60.38	0.93	20.45	17.30
Deneme ortalaması	43.10	80.84	68.88	11.26	24.77	72.50	398.49	24.99	27.31	153.09	68.91	61.08	1.29	23.93	17.60

Kalite özellikleri bakımından genotipler incelendiğinde; Bezostaja-1, Flamura-80 ve Flamura-85'in incelenen tüm kalite özellikleri, gerek literatürde belirtildiği şekilde ve gerekse un sanayicilerinin istekleri yönünden ekmeklik buğday çeşitleri arasında ilk sırada yer aldığı, Sana ve Mv-17 çeşitlerinin kaliteleri en düşük olduğu görülmektedir.

Denemede kullanılan ileri ekmeklik buğday hatları kalite özellikleri yönünden karşılaştırıldığında; ISWYN-14, IBWSN-42 ve IBWSN-58 incelenen özelliklerin çoğu bakımından optimum değerler gösterdikleri belirlenmiştir. ME-7 (274) hattının ekmeklik kalitesi, değerlendirilen özellikler bakımından incelenen hatlar arasında en düşük olmuştur.

Deneme materyalini oluşturan genotiplerin tümünü değerlendirdiğimizde; Flamura-80, Flamura-85, Bezostaja-1, ISWYN-14, IBWSN-42 ve IBWSN-58'in kalite özellikleri açısından en iyi genotipler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kalite yönünden bölgede yapılacak ıslah çalışmalarında IBWSN-62, ISWYN-9 ve ISWYN-29 hatlarının da değerlendirilmeye alınmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada incelenen 20 ekmeklik buğday genotipinde, en düşük benzerlik oranına (0.365) Mv-17 ve ME-2 (51) arasında ulaşılrken, IBWSN-69 ve Mv-17 kombinasyonu en yüksek genetik benzerlik oranını (0.946) vermiştir. Elde edilen dendograma göre genotipler başlıca 2 ana gruba ayrılmışlardır. Dendogramda, 14 genotip ilk ana grupta ve 6 genotip ikinci ana grupta yer almış ve bu iki grup arasındaki genetik benzerlik oranı yaklaşık 0.660 olmuştur. Dendograma göre; Sana ve Flamura-80, Miryana ve ISWYN-29, ME-2 (51) ve IBWSN-58, Prostar ve Pehlivan, IBWSN-69 ve Mv-17 ve ISWYN-24 ve Saraybosna birbirine yakın akraba; Kate A-I ve IBWSN-62 en uzak akraba genotipler olmuşlardır.

Dendogramın incelenmesinden, denemeye alınan ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının, hem verim ve verim unsurları ve hem de kalite özelliklerinde belirli gruplarda toplanmadıkları farklı genetik uzaklıklar gösterdikleri saptanmıştır.

Araştırmada incelenen 20 ekmeklik buğday genotipine RAPD tekniği uygulanarak elde edilen DNA parmak izi bantları genotiplerde mevcut olan varyasyon ve genetik farklılığı ortaya koymaktadır.

RAPD tekniğinin çok az bitki örneği ile yapılabilmesi, bütün işlemlerin yaklaşık 6-8 saat sürmesi ve moleküler tanımlamalarda yöntemin hızlı, güvenilir ve etkili olması araştırmalarda bu yöntemin yaygın olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Bu araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda yapılacak buğday ıslahı çalışmalarında: erken başaklanan, olgunlaşma süresi uzun, metrekarede başak sayısı fazla, kısa boylu, uzun başaklı, başakta tane sayısı fazla, başakta tane ağırlığı ve tane verimi yüksek çeşitler üzerinde özellikle durulması gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, tane verimi üzerine incelenen verim unsurlarının önemli ölçüde etki yaptığı görülmektedir. Bu yüzden ıslahçılar, verim unsurlarını tek tek değil bir bütün olarak dikkate almalıdır.

Kalite bakımından; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve un verimi yüksek, protein ve yaş gluten oranı yüksek, gluten indeksi 60 – 90, sedimantasyon değeri büyük, düşme sayısı 200-250 sn civarında, enerji değeri $141 \cdot 10^4$ joules, direnç değeri 65 mm, P/L oranı 0.81 ve kabarma indeksi 20 cm^3 olan genotipler dikkate alınmalıdır.

Yapılan bu araştırma sonuçlarına göre; tane verimi bakımından Sana, Mv-17 çeşitleri ile ISWYN-14, IBWSN-58 ve ISWYN-9 hatlarını; kalite yönünden Flamura-

80, Flamura-85, Bezostaja-1, ISWN-14, IBWSN-42 ve IBWSN-58 genotiplerini ve ayrıca bölgede kalite açısından yapılacak çalışmalarda IBWSN-62, ISWYN-9 ve ISWYN-29 hatlarını da ümitli hatlar olarak önerebiliriz.

Genel olarak verim ve incelenen kalite özellikleri arasında ters bir ilişki söz konusudur. Yani verim artıkça kalite düşmektedir. Araştırmamızda Sana çeşidi buna en belirgin bir örnek oluşturmıştır. Çünkü tane verimi en yüksek olan Sana çeşidinin ekmeklik kalite düzeyi çok düşük olmuştur. Bu konu ile ilgili olarak ikinci yılda birinci yıla göre tane verimi ve protein oranları daha yüksek bulunmuştur. Birinci yıl tane verimine göre ikinci yıl tane verimi artışı yaklaşık % 14 olurken, bu artış proteinde % 11'de kalmıştır. Verim artarken kalite özelliklerinden protein oranı aynı ölçüde artmamıştır. Bu durum verim artarken kalitenin oransal olarak azaldığını göstermektedir. Bu bakımdan, iki faktörün birlikte ele alınıp üretici ve un sanayicilerin istekleri doğrultusunda verim ve kalite olarak birbirini dengeleyen çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçlar; verim ve kalite bakımından birbirini dengeleyecek düzeyde olan ISWYN-14 ve IBWSN-58 hatlarının yeni çeşitler olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Genotiplerin morfolojik, fenotipik ve kalite özellikleri yanında moleküler markörlerin kullanılıp değerlendirilmesiyle yürütülen ıslah çalışmaları sonuçları daha güvenilir. Ayrıca kombinasyon ve melez çeşit ıslahında yüksek verimli, kaliteli ve hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde gerekli olan birbirine uzak akraba genotiplerin belirlenmesi için kullanılan bu yöntem ıslah programlarında başarıyı artıracaktır.

Dünya'da, ülkemizde ve ülkemiz çevresindeki ülkelerde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen çeşitlerin üreticiye aktarılmasında sorunlar ortaya çıkmaktadır. Üretici çeşit seçiminde zorlanmaktadır. Çeşit tescil ve sertifikasyonunda, stabil yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin belirlenmesinde tarla denemeleri ve laboratuvar testleri yanında moleküler markörlerin özellikle DNA markörlerinin kullanılması ile bu sorunu aşmak olasıdır.

Genetik polimorfizmin ve DNA parmak izlerinin saptanması amacıyla farklı uzunlukta ve çok sayıda primer ile çalışılması araştırmadaki başarıyı artıracaktır.

6. KAYNAKLAR

- Abebe, M., Goldsbrough, P. and E., Gebisa, 1997. RAPD based assessment of genetic diversity in cultivated races of sorghum. *Crop Sci.* 37: 564-569.
- Abo-Elenein R.A. ve L.R. Morsi (1975). Estimation of genetic variability and its components, heritability and correlation of quantitative characters in barley. *Agric. Res. Cent. Field Crops Res.* 23: 5-15.
- Acevade, E., 1987. Assessing crop and plant attributes for cereal improvement in water-limited Mediterranean environments. *Proceedings of an International Workshop.* 303-320 s. 27-31 October Capri, Italy.
- Adary, A.H. and M.Y., Al-Fhady, 1989. Performance and correlation of grain yield and its components for 24 bread wheat cultivars (*T. aestivum* L.) under limited rainfall conditions. *Mesopotamia J. of Agric.* 19, 2: 21-37.
- Anonim, 1968. ICC-Standard No: 107. Determinations of The Falling Number According to Hagberg-Perten as Measure of The Degree of Alpha-Amylase Activity in Grain and Flour.
- Anonim, 1972. ICC Standard No: 116. Determination of The Sedimentation Value (According to Zeleny) as an Approximate Measure of Baking Quality.
- Anonim, 1980. ICC Standard No: 105/1. Method for The Determinations of Crude Protein in Cereals and Cereal Products for Food and for Feed.
- Anonim, 1982. ICC Standart No: 137. Mechanical Determinations of The Wet Gluten Content of Wheat Flour (Glutomatic).
- Anonim, 1999a. Production Yearbook. Fao, Rome.
- Anonim, 1999b. Tarımsal Yapı (Üretim, fiyat, Değer), T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Arı, Ş., Bilgen, G., Çobanoğlu, G., Gürel, F. ve N., Gözükmızı, 1994. Arpa melezlerinin moleküler markır yöntemleriyle tanımlanması. *Tarla Bitkileri*, 25-29 Nisan, İzmir. *Bitki Islahı Bildirileri*, 88-92
- Avcı, R., 1989. Trakya Bölgesi'nde Yoğun Olarak Tarımı Yapılan Ekmeklik Buğdayların Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Yük. Lis. Tezi. Trakya Üniv. Zir. Fak., Tekirdağ.*
- Ayçiçek, M. ve N., Yürür, 1993. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin (*T. turgidum* var. durum L.) Bursa koşullarındaki verim yeteneklerinin belirlenmesi. *U. Üniv. Zir. Fak. Derg.* 10: 181-193.
- Balcı, A. ve İ., Turgut, 1999. Bazı ekmeklik (*T. Aestivum* var. *Aestivum*) çeşit ve hatlarında melez gücü üzerine araştırmalar. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana. 70-74.
- Bernatsky, R. and S.D., Tanksley, 1989. Restriction fragment as molecular markers for germplasm analysis and utilisation. *The Use of Plant Genetic Resources.* Ed: A.D.H. Brown D.R. Marshall, p. 353-362. Cambridge University Press, Cambridge.

- Blackman, J.E. and P.I., Payne, 1987. Grain quality from wheat breeding. In Scientific basis (Ed.) by F.G.H. Lupton.
- Blum, A., Golan, J., Mayer, B. and L., Sinmena, 1989. The drought response of Landraces of wheat from the Northern Negev Desert in Israel. *Euph.*, 43: 87-96.
- Botstein, D., White, R.L., Skolnick, M. and R.W., Davis, 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphism. *Amer. J. of Hum. Genet.* 32: 314-331.
- Boyacıoğlu, M.H., 1994. Un ve ekmeğin depolanması ve paketlenmesi. *Un Mamülleri Dünyası*. 3 (3): 24.
- Bushuk, W., Bring, K.G. and L.H., Shebeski, 1968. Protein quality and quantity as factors in the evaluation of bread wheats. *Can. J. of Plant Sci.* 49, 2: 122-133.
- Cao, D. and J.H., Oard, 1997. Pedigree and RAPD-based DNA analysis of commercial U.S. rice cultivars. *Crop Sci.* 37: 1630-1635.
- Cao, W., Scales, G., Hucl, P. and R.N., Chibbor, 1999. The use of RAPD analysis to classify *Triticum* accessions. *Theor. Appl. Genet.* 98 (3-4): 602-607.
- Carter, B. P., Morris, C.F. and J.A., Anderson, 1999. Optimizing the SDS sedimentation test for end-use quality selection in a soft white and club wheat breeding program. *Cereal Chem.* 76, 6: 907-911.
- Chen, H.B., Martin, J.M., Larwin, M. and L.E., Talbert, 1994. Genetic diversity in hard red spring wheat based on molecular markers. *Crop Sci.* 34: 1628-1632.
- D'Ovidio, R. and O.D., Anderson, 1994. PCR analysis to distinguish alleles of a member of a multigene family correlated with wheat bread-making quality. *Theor. Appl. Genet.* 88: 759-763.
- D'Ovidio, R., Tanzarella, O.A. and E., Porceddu, 1992. Isolation of an alpha-type gliadin gene from T. Durum Desf. and genetic polymorphism at the Gli-2 loci. *J. Genet. & Breed.* 46: 41-48.
- Dağüstü, N., 1997. Anadolu ve Trakya kökenli buğday genetik materyalinde kimi agronomik özellikler üzerinde incelemeler. *U. Üniv. Zir. Fak. Derg.* 13: 1-10.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay., No: 235, İzmir.
- Demir, İ., Bilgen, G., Altınbaş, M., Çelik, N. ve S.M., Abdel-Al, 1987. İleri buğday varyetelerinin agronomik ve kalite karakterleri. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*, 6-9 Ekim, Bursa. 49-58.
- Demir, İ., Yüce, S., Tosun, M., Sekin, Y., Köse, E. ve C., Sever, 1999. İleri ekmeklik buğday hatlarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana. 354-356.
- Devos, K.M. and M.D., Gale, 1992. The use of random amplified polymorphic DNA markers in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 84: 567-572.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L. ve A., Akkaya, 1999. Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. *Türkiye III. Tarla Bit. Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana. 127-132.

- Donald, A., 1968. The breeding of crop ideotypes. *Euph.*, 7: 385-403.
- Dornescu, A., (1986). Studies on the relationships between yield components in the winter wheat variety Fundulea 133. *Cercetari Agron. in Moldova* 19(3): 46-50.
- Elgün, A. ve Z., Ertugay, 1992. Tahıl İşleme Teknolojisi. A. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 297. Erzurum.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M. ve H.G., Kotancılar, 1998. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. A. Üniv. Yay. No: 867, Zir. Fak. Yay. No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, 238 s.
- Evans, L.T., Wardlaw, I.F. and R.A., Fisher, 1976. Wheat. In: L.T. Evans (Ed.) *Crop Physiol.* Cambridge Univ. Press, 101-149.
- Finney, K.F., Jones, B.L. and M.D., Snogren, 1978. Functional (Breadmaking) properties of wheat protein fractions obtained by ultracentrifugation. *Cereal Chem.* 59 (6): 449-454.
- Fritz, A.K., Cox, T.S., Gill, B.S. and R.G., Sears, 1995. Marker-based analysis of quantitative traits in winter wheat x *Triticum tauschii* populations. *Crop Sci.* 35: 1695-1699.
- Genç, İ. , Kırtok, Y., Ülger, A.C. ve T. Yağbasanlar, 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu, 15-17 Ekim, İzmir. TÜBİTAK Yay. No: 629, TOAG 112, 3.
- Genç, İ. , Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y. ve M., Topal, 1988. Yerli Ve Yabancı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim Ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Zir. Fak. Yay. No:82 Bil. İn. ve Araş. Tez.: No : 10 Adana.
- Genç, İ., 1972. Yerli Ve Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim Ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç. Üniv. Zir. Fak. Yay.: 82, Bil. İn. ve Araş. Tez.: 10.
- Genç, İ., 1978. Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Ç. Üniv. Zir. Fak. Yıl., 8 Sayı:1, 1-3.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., Özkan, H. ve F., Toklu, 1999. Çukurova üniversitesi ziraat fakültesi tarafından geliştirilen Ka”S”/Nac ekmeklik buğday çeşidinin başlıca özellikleri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 357-359.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve H., Özkan, 1994a. Güneydoğu anadolu bölgesi sulu koşullarına uygun ekmeklik buğday çeşit geliştirme çalışmaları. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir. Cilt II, Bitki Islahı Bildirileri. 17-20.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve H., Özkan, 1994b. Akdeniz iklim kuşağına uygun ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir. Cilt II, Bitki Islahı Bildirileri. 21-24.
- Gençtan, T., 1988. Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L. em Thell) çeşitlerinin üç farklı lokasyonda verim ve verime etkili karakterleri üzerinde araştırmalar. T. Üniv. T. Zir. Fak. Yay. No: 61 Araş.: 16.

- Gökçora, H., 1969. Bitki Yetiştirme ve Islahı. A. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 366. 529 s.
- Grafius, J.E., 1964. Geometry of plant breeding. Crop Sci., 4: 241-246
- Gürel, F., Arı, Ş. and N., Gözükmızı, 1993. Identification of variation in barley at the molecular level. XV. International Botanical Congress, Yokohama-Japan Abstracts pp. 179, August 28-September 3.
- Hadjichristodoulou, A., 1982. The effect of annual precipitation and its distribution on grain yield of dryland cereals. J. Agric. Sci. Camb., 96: 261-270.
- Hadjichristodoulou, A., 1986. The effects of optimum heading date and its stability on yield and consistency of performance of barley and durum wheat in dry areas. J. of Agric. Sci. Camb., 108: 599-608.
- Halden, C., Nilson, N.O., Rading, M.I. and T., Sall, 1994. Evaluation of RFLP and RAPD markers in a comparison of Brassica napus breeding lines. Theor. Appl. Genet., 88: 123-128.
- Halward, T., Stalker, T., Larue, E. and G., Kochert, 1992. Use of single-primer DNA amplification in genetic studies of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Plant Mol. Bio., 18: 315-325.
- Hanson, H., N.E., Borlaug and R.G., Anderson, 1982. Wheat In The Third World. Westview, Boulder, Col.
- Hargreaves, G.H. and G.P., Merkley, 1998. Irrigation Fundamentals. Int. Irrigation Center, Dept. of Biog. and Irrigation Engineering, Utah State Univ., Logan, Utah, USA.
- He, S., Ohm, H. and S., Mackenzie, 1992. Detection of DNA sequence polymorphisms among wheat varieties. Theor. Appl. Genet. 84: 573-578.
- Jaradat, A.A., Ajluni, M.M. and G., Karaki, 1996. Genetic structure of durum wheat landraces in a center diversity. 5th Int. Wheat Conference Abstracts. June, 10.14.
- Johnson, V.A., Schmidt, J.W. and W. Mekasha, 1966. Comparison of yield components and agronomic characters of four winter wheat varieties differing in plant height. Agron. J. 58: 438-441.
- Johnson, V.A., Stroke, J.E., Schmidt, J.W. and P.J., Matern, 1970. The international winter wheat yield performance nursery. Proc. Of. The third FAO Rockefeller Foundation Wheat Seminar, 21-32 Ankara.
- Johnson, V.A., Dreir, A.F. and P.H., Grabouski, 1973. Yield and protein responses to nitrogen fertiliser of two winter wheat varieties differing inherent protein content of their grain. Agron. J., 65: 259-263.
- Karatoprak, G. ve N., Dinçer, 1999. Çukurova Bölgesi için uygun ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 343-348.
- Kent-Jones, D.W. and A.J., Amos, 1967. Modern Cereal Chemistry. 183-184. F. Trade Press Ltd., London.

- Konak, C., Akça, M. ve İ, Turgut, 1999. Aydın İli koşullarında uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 87-90.
- Konyalı, M., 1999. Askorbik Asit Katkılı Ekmeklik Unların Fırın Şartlarında Depolanması Sırasında Kimyasal ve Reolojik Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, T. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 52 s.
- Korkut, K.Z. ve N., Çıtak, 1992. Yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi ve ekmeklik kalitesi unsurları üzerine araştırmalar. T. Üniv. T. Zir Fak. Derg., 1 (1) 113-121.
- Korkut, K.Z., Başer, İ. ve S., Bilir, 1993. Makarnalık buğdaylarda korelasyon ve path katsayıları üzerine çalışmalar. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara. 183-187.
- Kün, E., 1996. Serin İklim Tahılları (III. Basım). A. Ü. Zir. Fak. Yayn No: 1451, Ders Kitabı: 431. 322 sayfa.
- Lorenz, K. and M., Wolt, 1981. Effect of altitude on falling number values of flours. Cereal Chem., 58:80.
- Malhotra, R.S. and R.P. Jain (1972) Path and regression analysis in barley (*Hordeum vulgare* L.) Ind. J. of Agric. Sci., 42: 404-406.
- Martin, M., Miceli, F., Mosca, G. and G., Zerbi, 1990. Influence of nitrogen level and timing of application on the yield of winter wheat varieties. Agric. Med., 120:129-137.
- Mashiringwani, M.A., 1990. Response of flour quality of wheat to growing conditions in Zimbabwe. Cereal Res. Commun., 18:1-2, 51-57.
- Matuz, J., Kertesz, Z. and E., Acs, 1993. Inheritance of bread making quality in crosses of Hungarian and North-American winter wheat (*T. aestivum* L.). Cereal Res. Commun., 21:1, 39-43.
- Mayer, M.S., Abebe, T., Simon, C.J., Kumar, J., Kaiser, W.J., Kraft, J.M. and F.J., Muehlbauer, 1997. Development of a DNA Marker for Fusarium Wilt Resistance in Chickpea. Crop Sci., 37: 1625-1629.
- McCouch, S.R., Kochert, G., Yu, Z.H., Wang, Z.Y., Khush, G.S., Coffman, W.R. and S.D., Tanksley, 1988. Molecular mapping of rice chromosomes. Theor. Appl. Genet., 76: 815-829.
- McDonald, M.B., Elliot, L.J. and P.M., Sweeney, 1994. DNA extraction from dry seeds for RAPD analysis in varietal identification studies. Seed Sci. and Techn., 22: 171-176.
- Mockel, F.E., Gullace, G.D., Cantomutto, M.A., Gallez, L.M. and A.R., Valloti, 1990. Influencia del tamaño de la semilla de trigo sus reservas proteicas en: II. El rendimiento de grano del cultivo subsecuente. Rev. Fac. de Agron., 11,1:17-24.
- Mosaad, M.G., 1994. Role of photoperiod and vernalization in the adaptation of wheat under heat and moisture stresses. Wheat in hot, dry, irrigated environments; Wad Medani (Sudan); 1-4 Feb 1993.

- Mullis, K.B. and F.A., Faloona, 1987. Specific synthesis of DNA in vitro via the polymerase catalyzed reaction. *Meth. Enzymol.*, 255: 335-350.
- Nedel, J.L., 1994. Genetic improvement on grain yield of wheat cultivars released between 1940-1992. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira.*, 29 (10) 1565-1570.
- Nienhuis, J., Tivang, J., Skroch, P. and J.B., Dos Santos, 1995. Genetic relationships among cultivars and landraces of lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) as measured by RAPD markers. *J. Amer. Hort. Sci.*, 120: 300-306.
- Noaman, M.M. and G.A., Taylor, 1990. Morphophysiological characteristics, grain protein, and grain yield in high and low protein winter wheat. *Cereal Res. Commun.*, 18: 1-2, 59-65.
- Obuchowski, W. and W., Bushuk, 1980. Wheat hardness: Effects of debranning and protein content. *Cereal Chem.*, 57: 426.
- Ochman, H., Gerber, A.S. and D.L., Hartl, 1988. Genetic applications of an inverse polymerase chain reaction. *Genet.*, 120: 621-623.
- Olered, R. and H., Johnson, 1986. Determination of the technological quality of bread grain. *Research and Results in Plant Breeding. L.I.S. förlog-Stockhom. Sweden.* Page: 157-164.
- Ordon, F., Schiemann, A. and W., Friedt, 1997. Assesment of the genetic relatedness of barley accessions (*Hordeum vulgare* s.l.) resistant to soil-born mosaic-inducing viruses (BaMMV, BaYMV, BaYMV-2) using RAPDs. *Theor. Appl. Genet.*, 94. 325-330.
- Özkaya, H. ve B., Kahveci, 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Tek. Yay. No: 14, A. Ü. Zir. Fak. Gıda Bil. ve Tek. Böl.
- Özkaya, H., 1986. Unların ekmeklik değerinin belirlenmesinde kullanılan fiziki ve teknik yöntemler. TS 4500 buğday unu standardı, Standart ekonomik ve teknik dergi, özel sayı 2. 108 s.
- Perten, N., 1989. Gluten index-A Rapit method for measuring wet gluten characteristics. In: *Proc.: ICC 89 Symposium On Wheat and Use Propections. H. Salovara, Ed. University of Helsinki, Finland.*
- Pomeranz, Y., 1987. *Modern Cereal Science and Technology.* VGH Publishers, Inc. p. 486.
- Pratt, D.B., 1971. *Criteria Of Flour Quality. Wheat Chemistry and Technology, Chap. 5,* p. 201. Amer. Ass. Cereal Chem. St. Paul Min.
- Roberto, A.Y. and D., Kelly, 1997. Markers linked to three major anthracnose resistance genes in common bean. *Crop Sci.*, 37: 940-946.
- Rohlf, F.J., 1990. *NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 1.8.* Appl. Biostatistics, New York.
- Saiki, R.K., Gelfand, D.H., Stoffel, S., Scharf, S.J., Higuchi, R., Horn, G.T., Mullis, K.B. and H.A., Erlich, 1988. Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Crop Sci.*, 239: 487-491.

- Samec, P. and V., Nasinec, 1996. The use of RAPD technique for the identification and classification of *Pisum sativum* L. Genotypes. *Euph.*, 89: 229-234.
- Schaefer, B., 1962. Über den sorten-und Umwelteinfluss auf Qualitacts factoren bei weizen und deren gegenseitige Bezrehungen. *Z. Acker-und Pflanzenbau*, 116: 14-38.
- Seçkin, R., 1970. Buğdayın bileşimi ve kalitesine etki yapan faktörler. A. Üniv. Zir. Fak. Yay., Ankara.
- Seçkin, R., 1975. Türkiye’de yetiştirilen bazı önemli ekmeklik buğdaylarda randımanın unun kimyasal bileşimine ve ekmeğin kalitesine etkisi. A. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 569.
- Seçkin, R., 1986. Buğday tanesinin özellikleri, öğütmenin temel prensipleri ve unda bazı kalite kriterleri. TS 4500 Buğday Unu Standardı. Standart Ekonomik ve Teknik Dergisi, özel sayı. s.515.
- Sencar, Ö., Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Ünver, S. ve M., Kaya, 1997. Tarla bitkileri tohumculuğumuz. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun. XL-XLV.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M. A. ve İ., Aslan, 1997. Tokat Artova koşullarında tritcale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun. 113-117.
- Shalaby, EM, El Rahim, H.M.A., Mosaad, MG and M.M., Masoud,. 1988. Effects of watering regime on morpho-physiological traits and harvest index and its components of wheat. *Assiut J. of Agric. Sci.*, 19 (5) 195-207; 15 ref.
- Smith, J.S.C., 1988. Diversity of United States hybrid maize germplasm; isoenzyme and chromatographic evidence. *Crop Sci.*, 28: 63-69.
- Sokal, R.R. and P.N.A., Sneath, 1963. Principles of Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco.
- Steel, R.G.D. and J.H., Torrie, 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc-Graw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Stuber, C.W., Johnson, V.A. and J.W., Schmidt, 1962. Grain protein content and its relationship to other plant and seed characters in parents and progeny of a cross of *T. aestivum* L. *Crop Sci.*, 2: 506-508.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve U., Karadavut, 1997. Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. em. Thell.) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday çeşit ve hatlarının saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 1-5.
- Tatineni, V., Cantrell, R.G. and D.D., Davis, 1996. Genetic diversity in elite cotton germplasm determined by morphological characteristics and RAPDs. *Crop Sci.*, 36: 186-192.
- Terzioğlu, O., 1995. PCR teknolojisi ve gelişen ülkelerde kurulması. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, 307-314.
- Thompson, J.A., Randall, L.N. and O., Vodkin, 1998. Identification of Diverse Soybean Germplasm Using RAPD Markers. *Crop Sci.*, 38: 1348-1355.

- Tinker, N.A., Fartin, M.G. and D.E., Mather, 1993. Random amplified polymorphic DNA and pedigree relationships in spring barley. *Theor. Appl. Genet.*, 85: 976-984.
- Toklu, F., Yağbasanlar, T. ve H., Özkan, 1999. Ekmeklik buğdaylarda (*T. aestivum* L.) hektolitreye ağırlığı ile tanenin fiziksel ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması üzerine bir araştırma. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana. 339-342.
- Tosun, M., Demir, İ., Yüce, S. ve C., Sever, 1997. Buğdayda proteinin kalıtımı. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun. 61-65.
- Tosun, O. Ve N., Yurtman, 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Verime Etkili Başlıca Morfolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. *A. Üniv. Zir. Fak. Yıl.*, 23: 418-434.
- Uhlen, A.K., Hafskjold, R., Kalhovd, A.H., Sahlström, S., Longva, A. and E.M., Magnus, 1998. Effects of cultivar and temperature during grain filling on wheat protein content, composition, and dough mixing properties. *Cereal Chem.*, 75 (4) 460-465.s
- Uluöz, M. ve E., Saygın, 1972. Türkiye ıslah çeşidi buğdaylarının teknik değerleri üzerinde araştırmalar. *E. Üniv. Zir. Fak. Yay. No* 198, İzmir.
- Ünal, S.S. ve M.H., Boyacıoğlu, 1984. Hamurun reolojik özellikleri. *E. Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl., Gıda Derg.*, 9 (1) 13-20.
- Ünal, S.S., 1996. Hamur Özelliklerinin Belirlenmesi ve Ekmek Kalitesine Etkileri. *E. Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl., İzmir*.
- Veli, S., Tükel, S.S., Genç, İ., Bilgin, R. ve H., Özkan, 1994. Bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum*) çeşitlerinin kalite özelliklerinin SDS-PAGE ve bazı kimyasal yöntemlerle belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan, İzmir. Cilt:2, Bitki Islahı Bildirleri, 6-11.
- Virk, D.S. and S.C. Anand (1970). Studies on correlations and their implications in wheat (*T. Aestivum* L.). *Madras Agric. Jour.*, 7: 13-17.
- Wade, P., 1970. Flour properties and the manufacture of cream crackers. *J. Sci. Fd. Agric.*, 23: 1221-1228.
- Wang, R.R.C., Chen, J. And L.R., Joppa, 1995. Production and identification of chromosome specific RAPD markers for langdon durum wheat disomic substitution lines. *Crop Sci.*, 35: 886-888.
- Wasserman, Von L., 1980. Die Bedeutung der rheologie für die getreidetechnologie. *Zeitschrift für lebensmittel-technologie und verfahrenstechnik*. 31, 7.
- Watson, P.D., 1972. Factors analysis of yield in spring wheat (*T. aestivum* L.). *Crop Sci.*, 1216, 731-733.
- Welsh, J. and M., McClelland, 1990. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acids Res.*, 18: 7213-7218.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Kenneth, J.L., Rafalski, J.A. and S.V., Tingey, 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res.*, 18: 6531-6535.

- Wilson, H.D., 1988. Quinoa biosystematics I: domesticated populations. *Econ. Bot.*, 42: 461-477.
- Yadav, R.K. and R.K. Mishra (1993). Genetic analysis of wheat varieties for yield and its componenets under rainfed conditions. *Agric. Sci. Digest Kar.*, 13 (1) 6-8.
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Genç, İ., Kırtok, Y. ve N., Eren, 1990. Çukurova ve Şanlıurfa Koşullarına uygun buğday çeşitlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. I. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L. em. Thell) çeşitleri. *Ç. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 5 (2) 1-16.
- Yağdı, K. ve H.R., Ekingen, 1993. Konbinasyon ıslahı uygulamalarında bazı kantitatif özelliklerin F₃, F₄ ve F₅ generasyonlarında belirlenen korelasyonları. *U. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 10: 139-151.
- Yağdı, K., 1999. Bursa koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) hatlarının kimi özelliklerinin araştırılması. I. Agronomik özellikler. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 97-102.
- Yıldırım, M.B., Budak, N. ve Y., Arshad, 1996. Factor analysis of yield and related traits in Bread Wheat. *Turk. J. of Field Crops*, 1: 11-15.
- Yurtman, N. (1975). Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Bitki Boyunun, Bitki Ve Başakta Tane Veriminin Ve Başaklanma Zamanının Kalıtımı Ile İlgili Araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış), A. Üniv. Zir. Fak. Ankara.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve H.H., Geçit, 1981. Buğdayda ana sap verimi ile bazı karakterler arasındaki ilişkiler. *Bil. Araş. ve İn. A. Üniv. Ziraat Fak. Yay.*, 755:443.
- Zeleny, L., 1971. Criteria of flour quality. *Wheat Chemistry and Technology*. p. 821. Published by The Amer. Of Cereal Chem., Minnesota.
- Zeleny, L., Greenaway, W.T., Gurney, G.M., Fifield, C.C. and K., Lebsock, 1960. Sedimentation value as an index of dough-mixing characteristics in early-generation wheat selections. *Cereal Chem.*, 37: 673.

ÖZGEÇMİŞ

1968 Edirne doğumluyum. İlk öğrenimimi Uzunköprü’de, orta ve lise öğrenimimi ise Kırklareli Kepingtepe Öğretmen Lisesi’nde tamamladıktan sonra 1986 yılında Trakya Üniversitesi Edirne Eğitim Yüksekokulu Sınıf Öğretmenliği’ni kazandım ve 1988 yılında buradan mezun oldum. Aynı yıl Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nü kazandım. 1993 yılında lisans eğitimimi tamamlayarak Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum.

1993 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nün açmış olduğu Yüksek Lisans ve aynı yıl açılan Araş. Gör. Sınavlarını kazandım. 1996 yılında Yüksek Lisansımı bitirip Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanını aldım ve aynı yıl enstitü tarafından açılan doktora sınavını kazandım. 1993 yılından beri Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evli ve bir çocuk babasıyım.

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİTASYON MERKEZİ