

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

153923

**DİALLEL MELEZLEME YÖNTEMİYLE BOR
İÇERİĞİ DÜŞÜK TOPRAKLARA UYGUN
EKMEKLİK BUĞDAY ANAÇ VE
MELEZLERİNİN BELİRLENMESİ İLE
VERİM VE VERİM ÖGELERİNİN KALITIMI**

**Eray TULUKCU
DOKTORA TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
KONYA, 2004**

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİALLEL MELEZLEME YÖNTEMİYLE BOR İÇERİĞİ DÜŞÜK TOPRAKLARA
UYGUN EKMEKLİK BUĞDAY ANAÇ VE MELEZLERİNİN BELİRLENMESİ
İLE VERİM VE VERİM ÖGELERİNİN KALITIMI

Eray TULUKCU

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 26/10/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir

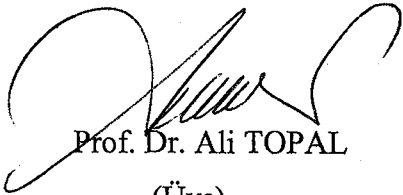


Prof. Dr. Saime ÜNVER
(Üye)

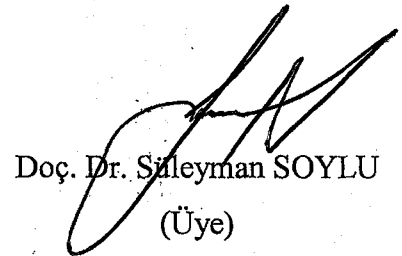
Prof. Dr. Bayram SADE
(Danışman)



Prof. Dr. Sait GEZGİN
(Üye)



Prof. Dr. Ali TOPAL
(Üye)



Doç. Dr. Süleyman SOYLU
(Üye)

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

**DİALLEL MELEZLEME YÖNTEMİYLE BOR
İÇERİĞİ DÜŞÜK TOPRAKLARA UYGUN
EKMEKLİK BUĞDAY ANAÇ VE
MELEZLERİNİN BELİRLENMESİ İLE VERİM
VE VERİM ÖGELERİNİN KALITIMI**

**Eray TULUKCU
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
KONYA, 2004**



Bu Çalışmadaki Laboratuvar Analizleri Orta ve Güney Anadolu Bölgesi Tarım Topraklarında Bitkilerce Alınabilir Bor Miktarının Belirlenmesi, Bor Noksanlığı ve Toksitesinin Çözümü Üzerine Araştırmalar Adlı DPT projesi tarafından Sağlanan İmkanlarla Yapılmıştır.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**DİALLEL MELEZLEME YÖNTEMİYLE BOR İÇERİĞİ DÜŞÜK
TOPRAKLARA UYGUN EKMEKLİK BUĞDAY ANAÇ VE
MELEZLERİNİN BELİRLENMESİ İLE VERİM VE VERİM
ÖĞELERİNİN KALITIMI**

Eray TULUKCU

**Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Bayram SADE
2004, Sayfa: 155**

**Jüri: Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Saime ÜNVER
Prof. Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Doç. Dr. Süleyman SOYLU**

Bu çalışma, 2000 yılında altı ekmeklik buğday çeşidinde diallel melezleme yöntemi kullanılarak verim ve verim öğelerinin kalıtımını ile bor içeriği düşük topraklara uygun anaç ve melezleri belirlemek amacıyla Konya'da yürütülmüştür. Elde edilen F₁ tohumları 2001-2002 üretim yılında bor içeriği düşük alana anaçlarıyla birlikte ekilmiştir. F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tek bitki tane verimi, bin tane ağırlığı, başaklanma süresi, bitki hasat indeksi, sterilite oranı ve tanede bor miktarı ölçüm, sayım, tartım ve analizleri yapılmıştır. İncelenen özellikler için anaçlar ve melezlerin diallel analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri ortaya konmuş ve özellikler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi, tanede bor miktarı için eklemeli olmayan gen etkileri, düşük dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir. Araştırmada tanede bor miktarı ve erkencilik özellikleri için Gerek-79 ve Bolal-2973 çeşitleri uygun anaç olurken, aynı özellikler için Bezostaya-1 x Dağdaş-94 uygun melez olarak dikkat çekmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif bulunmuştur. Tanede bor miktarı için heterosis değeri pozitif, heterobeltiosis değeri negatif olmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda; ekmeklik buğdayda bor eksikliği olan alanlar için ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaç ve kombinasyonlar belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Ekmeklik Buğday, Bor Eksikliği, Diallel Analiz, Verim ve Verim Komponentleri, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Kalıtım, Heterosis ve Heterobeltiosis, Korelasyon

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

IDENTIFICATION OF EBEVEYN AND HYBRIDS WITH INHERITANCE OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEATS ON SOIL WITH LOW BORON CONCENTRATION USING DIALLEL METHODS

ERAY TULUKCU

**Selcuk University
Graduate School Of Natural And Applied Sciences
Department Of Field Crops**

**Supervisor: Prof. Dr BAYRAM SADE
2004, Page:155**

**Jüri: Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Saime ÜNVER
Prof. Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Sait GEZGİN
Doç. Dr. Süleyman SOYLU**

In this study , the crosses by using diallel method between six bread wheat cultivars were made in 2000 growing season in Konya in order to determine suitable bread wheat. Parents and crosses and to obtain heritability and of yield and yield components for B deficient soil. The crosses and parents were grown on the soil with boron deficiency in 2001-2002 growing season. Plant height, spike length, number of spikelet per spike, kernel number per spike , grain weight per spike, grain yield per plant, thousand kernel weight, heading days, plant harvest index, sterility and boron concentration of grain were measured, counted, weighted and analysed in all parents and their hybrid progenies. On each observed characters, general and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability of parent and crosses were calculated by using diallel method. Correlations between characteristics were obtained. Both additive and non additive gene effects were estimated for grain yield per plant non additive gene effects and low narrow sense heritability degrees were determined for boron concentration of grain. Gerek-79 and Bolal-2973 were obtained suitable parents for boron concentration of grain and early maturity. Bezostaya-1 x Dağdaş-94 observed suitable hybrid for the same characters. The mean values for heterosis and heterobeltiosis were found to be positive in grain yield per plant. The values for heterosis were found to be negative while heterobeltiosis were positive in boron concentration of grain. As a result suitable parents with high yielding and crosses to be used for breeding studies in bread wheat were observed for boron deficiency soil.

KEY WORDS: Bread Wheat, Boron Deficient , Diallel Analyses, Yield And Yield Components, General and Specific Combining Ability, Heterosis and Heterobeltiosis, Heritability, Correlation

ÖNSÖZ

Hızla artan dünya nüfusunu besleyebilmek için, marjinal alanlarda tarım yapılabilmesini sağlamaya yönelik olarak, özellikle stres şartları altında yetiştirilebilen tahıl çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu stres şartları ülkelerin bulunduğu coğrafi konumlara göre farklılıklar göstermektedir. Ülkemizde de farklı iklim tipleri ve buna bağlı olarak toprak şartları bulunmaktadır.

Buğday, dünyanın bir çok ülkesinde temel besin kaynağı olarak tüketilmektedir. Bu temel besin maddesinin üretimini ve kalitesini artırmak için diğer hiçbir bitkide olmadığı kadar üzerine araştırmalar yapan bilim adamı mevcuttur.

Bu araştırmalar içinde belki de en zahmetlisi ve karmaşık olanı ise genetik çalışmalardır. Bir çok faktör tarafından etkilenen verimi artırmak, kolay gözükmemekte uzun yıllar boyunca emek sarf edilmesi gerekmektedir. Günümüze kadar bu konuda çalışan, bilgi üreten veya üretilmesine katkıda bulunan bütün insanlara minnettarlığımızı bildirmek gerekmektedir.

Bölgemiz için oldukça önemli olan ekmeklik buğday yetiştiriciliği ve bu yetiştiricilikte görülen bor noksanlığına karşı çözüm üretmek amacıyla yönelik bu tez konusunu veren, çalışmanın her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen lisans eğitimim dahil danışmanlığımı yürüten Sayın Hocam Prof. Dr. Bayram SADE'ye derin saygı ve sevgilerimi sunarım. Ayrıca bu çalışma esnasında yardım ve desteklerini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Süleyman Soylu, Prof. Dr. Ali Topal ve Prof. Dr. Sait Gezgin'e teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmanın melezleme aşamasında tarlada birlikte çalıştığım ziraat mühendisi arkadaşlarım başta Seyfi Taner ve Sait Çeri olmak üzere Alper Taner, Aysun Göçmen, Emel Özer ve Mevlüt Akçura'ya da saygı ve sevgilerimi sunarım. Bu çalışma sırasında ve hayatım boyunca bana desteği hiçbir zaman azalmamış anne ve babama, büyük sabır ve anlayış gösteren eşime ve çalışmanın son kısmında ihmal ettiğim çocuklarıma da sevgi ve saygılar sunarım.

Eray TULUKCU
KONYA, 2004

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No:	Sayfa No:
Çizelge 3.1 Melezleme de kullanılan Anaçların Özellikleri.....	27
Çizelge 3.2 Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan 6x6 Tam Diallel Melez Kombinasyonları.....	28
Çizelge 3.3 Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan 6x6 Tam Diallel Melez Kombinasyonlarından Elde Edilen Melez Başak Sayısı.....	29
Çizelge 3.4 Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan 6x6 Tam Diallel Melez Kombinasyonlarından Elde Edilen F ₁ Tohum Sayısı.....	29
Çizelge 3.5 Konya'da 2001-2002 Üretim Yılı ve Uzun Yıllar (1980-2002) Ortalamalarına Ait Aylık En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Sıcaklıklar ve Nispi Nem İle Toplam Yağış Miktarı.....	38
Çizelge 3.6 Bahri Dağdaş Uluslar Arası Tarımsal Araştırma Enstitüsündeki Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel Kimyasal Özellikleri.....	39
Çizelge 3.7 BD M.İ.K.H.A.M Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Topraklarının Bor Elementi İçeriği.....	39
Çizelge 3.8 Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Sulama Suyunun Bazı Mikro Element İçerikleri.....	40
Çizelge 3.9 Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	40
Çizelge 4.1 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm).	42
Çizelge 4.2 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	42
Çizelge 4.3 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	44
Çizelge 4.4 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Genetik Komponentler.....	44
Çizelge 4.5 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	45
Çizelge 4.6 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	47
Çizelge 4.7 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyu Ortalama Değerleri (cm).....	50
Çizelge 4.8 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.9 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	52

Çizelge 4.10 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Genetik Komponentler.....	52
Çizelge 4.11 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	53
Çizelge 4.12 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri	56
Çizelge 4.13 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısı Ortalama Değerleri (adet)	58
Çizelge 4.14 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	58
Çizelge 4.15 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	60
Çizelge 4.16 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Genetik Komponentler.....	61
Çizelge 4.17 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	61
Çizelge 4.18 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	62
Çizelge 4.19 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısı Ortalama Değerleri (Adet).....	64
Çizelge 4.20 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	65
Çizelge 4.21 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	65
Çizelge 4.22 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Genetik Komponentler.....	67
Çizelge 4.23 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	68
Çizelge 4.24 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	70
Çizelge 4.25 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığı Ortalama Değerleri (g).....	71
Çizelge 4.26 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	72
Çizelge 4.27 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	72
Çizelge 4.28 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Genetik Komponentler.....	74
Çizelge 4.29 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığı İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	76

Çizelge 4.30 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	77
Çizelge 4.31 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimi Ortalama Değerleri (g/bitki).....	79
Çizelge 4.32 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimine İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	79
Çizelge 4.33 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	80
Çizelge 4.34 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimine İlişkin Genetik Komponentler.....	82
Çizelge 4.35 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimine İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	83
Çizelge 4.36 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tek Bitki Tane verimine İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	85
Çizelge 4.37 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığı Ortalama Değerleri (g).....	87
Çizelge 4.38 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	88
Çizelge 4.39 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	88
Çizelge 4.40 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Genetik Komponentler.....	90
Çizelge 4.41 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	91
Çizelge 4.42 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	92
Çizelge 4.43 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısı Ortalama Değerleri (gün).....	95
Çizelge 4.44 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	95
Çizelge 4.45 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	97
Çizelge 4.46 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Genetik Komponentler.....	98
Çizelge 4.47 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	99
Çizelge 4.48 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	101
Çizelge 4.49 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksi Ortalama Değerleri (%).....	103

Çizelge 4.50 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	103
Çizelge 4.51 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	103
Çizelge 4.52 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Genetik Komponentler.....	106
Çizelge 4.53 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	108
Çizelge 4.54 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	109
Çizelge 4.55 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranı Ortalama Değerleri (%).....	110
Çizelge 4.56 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	112
Çizelge 4.57 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	112
Çizelge 4.58 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Genetik Komponentler.....	113
Çizelge 4.59 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	114
Çizelge 4.60 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	117
Çizelge 4.61 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarı Ortalama Değerleri (ppm).....	119
Çizelge 4.62 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	119
Çizelge 4.63 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	119
Çizelge 4.64 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Genetik Komponentler.....	121
Çizelge 4.65 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri.....	123
Çizelge 4.66 Tam Diallel (6x6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri.....	124
Çizelge 4.67 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Ölçülen Özelliklere Ait İkili Korelasyonlar.....	129

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Listesi:	Sayfa No:
Şekil 3.1 Tarlada Tam Diallel (6x6) Melez Kastrasyon Çalışmaları.....	30
Şekil 3.2 Tam Diallel (6x6) Melez Yönteminde Tvrill Metoduyla Tozlama İşlemi.....	30
Şekil 3.3 Tam Diallel (6x6) Melez Bahçesinden Görünüş.....	31
Şekil 4.1 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Bitki Boyu Ortalamaları (cm).....	43
Şekil 4.2 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Başak Boyu Ortalamaları (cm).....	51
Şekil 4.3 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Başakta Başakçık Sayısı (Adet)	59
Şekil 4.4 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Başakta Tane Sayısı (Adet)	66
Şekil 4.5 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Başakta Tane Ağırlığı (g)	73
Şekil 4.6 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Tek Bitki Tane verimi (g/bitki)	81
Şekil 4.7 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Bin Tane Ağırlığı (g)	89
Şekil 4.8 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Başaklanma Gün Sayısı (Gün)	96
Şekil 4.9 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Bitki Hasat İndeksi Değerleri (%).....	104
Şekil 4.10 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Sterilite Oranı (%).....	111
Şekil 4.11 Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F ₁ 'lerin Tanede Bor Miktarı (ppm)	120

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1 Borun Toprak ve Bitkilerdeki Etkileri.....	4
2.2 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Çalışmalarında Genetik Komponentler Heterosis ve Heterobeltiosis Oranları.....	10
3. MATERYAL VE METOD.....	27
3.1 Materyal.....	27
3.2 Metod.....	28
3.2.1 Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	28
3.2.2 Gözlem ve Ölçümler.....	31
3.2.3 İstatistiksel Analizler.....	33
3.3 Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	35
3.3.1 İklim Özellikleri.....	36
3.3.2 Toprak ve Sulama Suyu Özellikleri.....	36
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	41
4.1 Bitki Boyu.....	41
4.2 Başak Boyu.....	49
4.3 Başakta Başakçık Sayısı.....	57
4.4 Başakta Tane Sayısı.....	64
4.5 Başakta Tane Ağırlığı.....	71
4.6 Tek Bitki Tane verimi.....	78
4.7 Bin Tane Ağırlığı.....	87
4.8 Başaklanma Gün Sayısı.....	94
4.9 Bitki Hasat İndeksi.....	102
4.10 Sterilite Oranı.....	110
4.11 Tanede Bor Miktarı.....	118
4.12 Özelliklere Ait İkili Korelasyonlar.....	127
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	134
6 ÖZET.....	138
7. KAYNAKLAR.....	141

1. GİRİŞ

Dünyada pek çok ülkede görüldüğü gibi ülkemizde de nüfus artışı hızla devam etmektedir. Buna bağlı olarak gıda maddelerine olan ihtiyaçta artmaktadır. Tahıllar insan beslenmesinde olduğu gibi hayvan beslemesi ve endüstride de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen gıda maddeleri içerisinde günlük diyetin %66'lık kısmı tahıllardan temin edilmektedir. Tahıllar içerisinde ise buğday ayrı bir yeri olan stratejik, bir besin maddesidir (Tulukcu 1998).

Hızla artan dünya nüfusunu besleyebilmek için, marjinal alanlarda tarım yapılabilmesini sağlamaya yönelik olarak, özellikle stres şartları altında yetiştirilebilen tahıl çeşitlerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır (Mc William 1989).

Ülkemizin tahıl üretim alanlarının çoğunda buğday tarımı yapılmakta ve 2002 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 9.4 milyon hektardan üretilen buğdayın %63.99'u pazarlanma imkanına sahiptir. Buğday üretimi de yıllık 19.5 milyon ton olup ortalama verim 213 kg/da'dır. Konya yöresi 814.364 hektar civarında buğday ekim alanı ve 1.1 milyon ton üretimle ülkemizde ilk sırada gelmektedir (Anonim 2002).

Bitkiler değişik kısımlarında çok sayıda element içerirler. Yapılan çözümlenmeler bitkilerin değişik organlarında en az 60 elementin bulunduğunu göstermiştir. Belirlenen bu 60 elementin bugünkü bilgilerimize göre 17 tanesi bitki gelişmesi için mutlak gereklidir. Bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan ilk on element makro elementler olarak ve son yedi element mikro elementler olarak isimlendirilir (Kacar 1986).

Mikro elementler gerek topraklarda gerekse bitkilerde çok düşük miktarlarda bulunurlar, varlıkları ancak milyonda kısım olarak (ppm) ifade edilebilir. Topraktaki yararlılık düzeyleri ve bitkideki miktarları çok düşük olmalarına rağmen eksiklikleri söz konusu ise tarımsal üretimin düşmesine yol açarlar. Bu etki yıllar önce Alman kimyacısı Justus Von Liebig tarafından ortaya konan minimum kanunu ile ifadesini bulmaktadır. Liebig'e göre bitkinin gelişmesini, bitkinin gereksinimleri ile görecelendirildiğinde yetişme ortamında en az durumda olan bitki besin maddesi sınırlandırmaktadır. Eğer herhangi bir besin maddesi verimi sınırlandırıyorrsa eksikliği söz konusu olan besin maddesi bitkiye sağlanmadığı sürece diğer besin

maddelerinden ne kadar verilirse verilsin bitkisel verimi artırmak mümkün olmayacaktır (Eyüpoğlu ve ark.1998).

Doğada bor serbest formda bulunmaz, boraks ve borik asit olarak yer kabuğunda %0.001-0.003 arasında bulunur. Dünyadaki bor rezervlerinin %60'ı Türkiye'de bulunmaktadır (Erözel ve Saylan 1992). Orta Güney Anadolu Bölgesi topraklarının %27'sinde bor noksanlığı belirlenmiştir (Gezgin ve ark. 2001).

Fransa'da yetişkin bir insanın günde 7 mg kadar bor aldığı saptanmıştır. Dünya sağlık örgütü uzun yıllar günlük bor ihtiyacını 1-3 mg'la sınırlamıştır. Ülkemiz dahil Dünyanın değişik ülkelerinde bulunan araştırmacılar 1996 yılından itibaren bu miktarı 1-13 mg/gün olarak yükseltmiştir. İlk 24 saatte alınan borun %90'ı vücuttan atılır. Alınan borun 48 saat sonra ise %95-96'sının atıldığı saptanmıştır. Geri kalan borun kemik, tırnak, kıllar, karaciğer ve dalakta biriktiği bildirilmiştir. Aşırı bor dozunun (kilograma 0.84 mg) farelerde; erkeklik hormonları ve çeşitli sistemlerde harabiyet, akciğer iltihabı, gebeliği bozucu ve testislere zarar verici olduğu görülmüştür. Borun insan vücudunda kalsiyum, demir ve D vitamini olmak üzere bazı vücut minerallerinin düzenlenmesinde rol oynadığı kalsiyum ve magnezyum azalışını önleyerek kemik yapısını koruduğu belirtilmiştir (Saylı 2000).

Bitkilerde borun fonksiyonu incelenmiş ve bitkilerde borun çiçek açmaya, aktif tuz absorpsiyonuna, hücre bölünmesine, azot metabolizmasına, hormon hareket ve etkinliğine, pektinli maddelerin metabolizmasına ve su bitki ilişkilerine etki yaptığı belirlenmiştir (Börekçi 1986). Bor toksitesi bitkilerin kök ve yeşil aksam büyümesini engelleyen ve tane verimini ciddi bir şekilde sınırlayan bir mikro element problemidir. Tahıllardan özellikle buğday ve arpa toprakta veya dokulardaki borun fazlalığına diğer bitki türleriyle karşılaştırılmayacak kadar büyük bir duyarlılık göstermektedir. Bitkilerin büyük bir bölümünde bor toksitesi zararı dokularda 100-1000 ppm (kuru maddede) dolayında mevcut olduğunda ortaya çıkarken, buğday ve arpada bor zararı dokularda 20-50 ppm düzeyinde bile görülmektedir (Gupta ve ark. 1985, Bergman 1992)

Çevresel faktörlerden kuraklık, bor eksikliğinin etkisini arttırırken, toksite semptomlarını ise azaltır. Nedeni bitkide transprasyonun azalması ve bor emilimini düşürmesidir. Ayrıca, bor miktarında mevsimsel değişimler gözlenmektedir. Bor hücre duvarı komponentleri ile tepkimeye girerek polihidroksil bileşikleri oluşturmak

suretiyle hücre duvarlarının ince yapılı olmasında ve güçlü şekilde sentezlenmesinde görev yapmakta ve yeterli düzeyde bor içermeyen bitkilerin hücre duvarlarında şekil bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Karbonhidrat taşınımında rolü olduğu kabul edilen borun; azot, fosfor ve hormon mekanizmaları ile hücre farklılaşması, dölllenme, aktif tuz alınımı ve fotosentezde rolü olduğu belirtilmektedir (Kadioğlu 1994). Borun, buğday'da (*Triticum aestivum*) anter sterilizesine sebep olduğu bildirilmiştir. Başakta başakçık sayısının ve tane sayısının artması toprakta yeterince bor elementi bulunmasına bağlıdır (Anantawiroon ve ark. 1997).

Borun bitkilere gerekli miktarı ile zehirli miktarı arasında dar bir sınır vardır. Bu sınır bitki türlerine göre değişmektedir (Şener 1983). Buğday büyük bir çeşit zenginliği gösterdiği için çok çeşitli toprak tiplerinde yetişebilme gibi büyük bir üstünlüğe sahiptir. Çeşitler arasında olduğu gibi türler arasında da değişik topraklarda yetişebilme bakımından farklar vardır. Ekmeklik buğdaylar Dünya'da en çok yetiştirilen buğday olduğundan yoğun ıslah çalışmaları sonucunda çok farklı topraklarda yetişebilen çeşitleri elde edilmiştir (Akkaya 1996). Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliğine ve bu varyasyondan doğru seçim yapabilme ile doğru orantılıdır.

Islahçılar varyasyon sağlamak amacıyla melezleme yöntemine çok sık başvururlar. Ancak çeşitli etkenler sayısız melezleme yapma imkanını vermemektedir. Çalışma süresinin kısaltılması ve harcamaların azaltılması, çalışmalarda kullanılacak anaçların isabetli seçimiyle mümkün olabilir. Buda anaçların genetik yapısı ve ele alınacak özelliklerin kalıtımlarının çeşitli yöntemlerle daha önceden belirlenmesi şeklinde olabilir.

Diallel analiz metodu da önemli verim komponentlerinin kalıtımı uygun anaç ve melezlerin belirlenmesi ve elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla geliştirilmiştir.

Orta Anadolu da çok geniş bir ekim alanı olan ekmeklik buğdaylarda verim ve verim komponentlerinin kalıtımının belirlenmesi, bor noksanlığı olan alanlarda borlu gübreleme uygulamadan yetişebilecek yüksek verim komponentlerine sahip verimli bazı ekmeklik buğday anaçları ile yeni genotiplerin tespiti bu çalışmanın amacını ortaya koymaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Borun Toprak ve Bitkilerdeki Etkileri

March ve Shive (1941), mısır bitkisinin apikal meristem dokuları üzerinde yaptıkları mikro kimyasal araştırmalar sonunda yeterli düzeyde borun bulunmaması halinde hücrelerde pektinin karşıtı olarak yağ miktarının arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar bor noksanlığı halinde hücre duvarlarının kırılmasını yetersiz pektin oluşumuyla açıklamışlardır.

Wolt (1971), genellikle çiftçenekli bitkilerde bor noksanlık sınırı, en son gelişmesini tamamlamış olgun yaprakta kuru madde de 25 ppm'in altında olduğunu, bu sınırın tekçeneklilerde 10 ppm'in altına düşmediğini bildirmiştir. Toksik konsantrasyon çok değişken olup, 75 ppm'in altında görülmemektedir. Buna karşı 50 ppm'in üzerinde yaprak boru bulunduğunda bor uygulaması yapılması tavsiye edilmemektedir.

Ryan (1977)'a göre, adsorbe olan bor ile toprak çözeltisindeki bor arasında bir denge mevcuttur. Çözünebilir ve adsorbe olan formlar arasında bor dağılımı öncelikle toplam bor miktarı ile toprak nem miktarı arasındaki ilişkiye bağlıdır.

Bingham ve ark. (1981)'in gözlemlerine göre, bitkiler esas olarak toprak çözeltisindeki bor konsantrasyonuna tepki gösterirler. Toprak çözeltisinde bulunan kimyasal bor çeşidi özellikle yüksek borik asit $B(OH)_3$ 'tir. Bitkilerde bor alımı toprak çözeltisindeki borik asit konsantrasyonu ile ilgilidir. Bor alımının bor konsantrasyon gradyanı tarafından düzenlenen fiziksel bir olay olduğu düşünülmektedir.

Kacar (1984 a), bitkilerin değişik organları içerisinde borun, en fazla yapraklarda ve üreme organlarında, en az ise kök, meyve ve tohumlarda bulunduğunu, tahıl bitkilerinin yapraklarında bor konsantrasyonunun 25-30 ppm olmasına karşın, bitkinin tamamında 5-10 ppm kadar olduğunu ve genellikle çift çenekli bitkilerin tek çenekli bitkilere göre daha fazla bor absorbe ettiğini bildirmiştir.

Kacar (1984 b), bitkiler tarafından borun genellikle $B_4O_7^{-2}$, $H_2BO_7^{-2}$, HBO_3^{-2} yada BO_3^{-2} iyonlarından biri şeklinde absorbe edildiğine inanıldığını, ihtiyaç duyulan

bordan çok az da olsa fazla verilen borun, bor noksanlığında olduğu gibi bitki gelişmesi üzerine olumsuz etki yaptığını ve gelişmenin çoğu kez durduğunu bildirmiştir.

Konrad ve ark. (1984), borat iyonunun hücre duvarlarının organik yapıları ile polihidroksil bileşikler oluşturduğunu, bunlarında hücre duvarlarının stabilitesini yükselttiğinin kabul edildiğini polen hortumlarının çimlenmesi ve büyümesiyle bunların stabilitesi için önemi, onun hücre duvarlarının esensiyel yapı taşı olarak fonksiyonuyla bağlantılı olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, yetersiz bor beslenmesinde çeşitli metabolizma olaylarının cereyanının bozulduğunu en belirgin olarak karbonhidrat taşınması ve yapraklarda oluşturulan özümleme ürünlerinin yönlendirilmesinin zarar gördüğünü, büyüme hunilerinde özümleme ürünü noksanlığının ortaya çıktığını, fakat borun karbonhidrat taşınmasında doğrudan rol oynamadığını daha çok bor noksanlığında ince borulara ait dokuların sadece eksik bir şekilde oluştuğunu ve bu yüzden özümleme ürünleri taşınmasının engellendiğini bildirmişlerdir.

Mass (1984), bitkilerin bora duyarlılıklarını kontrol eden esas faktörün toprak özellikleri ne olursa olsun toprak çözeltisinde yada besin çözeltisinde bitkiler için elverişli formda bulunan bor konsantrasyonu olduğunu belirtmektedir. Kritik bor konsantrasyonunun değerini belirlemek için, toprak çözeltisindeki bor konsantrasyonu ile verimler arasındaki korelasyona dayanılarak bulunan verim değerinin, kritik bor konsantrasyonunu belirlemede iyi bir kriter olduğunu bildirmiştir. Verimde bir azalma olmadan, bitkiye uygulanabilecek en yüksek bor konsantrasyonu maksimum konsantrasyon olarak değerlendirilmiştir. Bitki çeşitleri üç tolerans sınıfının her biri içerisinde bora artan tolerans sırasına göre listelenmiştir. Buna göre 0.028-0.093 mol B/m³ (0.3-1.0 B/lit) olanlar hassas, 0.093-0.37 mol B/m³ (1.0-4.0 mg B/lit) oranlar orta dayanıklı ve 0.37-1.37 mol B/m³ (4.15 mg B/m³) dayanıklı olarak sınıflandırılmıştır.

<u>Hassas</u> _____ :	0.028-0.093 mol B/m ³ (0.3-1.0 mg B/lit)
<u>Orta dayanıklı</u> _____ :	0.093-0.37 mol B/m ³ (1.0-4.0 mg B/lit)
<u>Dayanıklı</u> _____ :	0.37-1.39 mol B/m ³ (4.0-15 mg B/lit)

Bu kritik değerler (tolerans değerleri) tarla kapasitesi nem Şartlarında toprak çözteltisi bor konsantrasyonu ile ilgilidir. Bu kritik değerler sulama suları için geçerli değildir.

Akalan (1988) bazı çiftliklerde uygulanan ekim nöbeti sisteminde bir arada yetişen ürünlere kısmen bor uygulaması yapıldığını, bunlardan özellikle kırmızı pancar ve yonca için verilen yeterli borun bu ürünlerden sonra gelen tahıllar için toksik etki yapabileceğini bildirmiştir.

Nable (1988)'ye göre, tahıllardaki bor toleransının birden fazla mekanizmayı ilgilendiren bir yapısı vardır. Bora hassas olan buğday genotiplerinde bitki dokularındaki fazla boru atabilme yeteneği vardır. Ayrıca, genetik dayanıklılığa ilave olarak, buğday çeşitlerinde, köklerin uzama fizyolojisi üzerine etki ederek bor toksitesine karşı dayanıklılığı artırmaktadır.

Aydeniz ve Brohi (1991), genel olarak tek çenekli bitkilerin bor ihtiyacı ve kapsamının çift çenekli bitkilerden daha az olduğunu ve bundan dolayı tahıl bitkilerinde bor noksanlığının daha az görüldüğünü ifade etmişlerdir. Bor kapsamı ve ihtiyacı bakımından bitkileri tek çenekli bitkiler, iki çenekli bitkiler ve önemli miktarda kambiyum, meristematik nokta ve bor ihtiyacı fazla olan süt salgı sistemi bulunan süt salgı sistemli iki çenekli bitkiler olmak üzere üç kısma ayrılır. Bu bitkilerin bor kapsamları;

Tek çenekli	İki Çenekliler	Süt Salgı Sistemli İki Çenekliler
Arpa- 2.3 ppm B	Bezelye 22 ppm B	Köpek Marulu 80 ppm B
Buğday- 3.3 ppm B	Pancar 49 ppm B	Sütleğen 93 ppm B
Mısır- 5.0 ppm B	Marul 70 ppm B	Haşhaş 94 ppm B

Schachtschabel ve ark. (1993), bitkilerdeki bor içeriğinin, bitkilerin çeşidine ve ortamdaki bor varlığına bağlı olmakla beraber genellikle 5-100 mg/kg (kuru ağırlık) arasında olduğunu, çeşitli bitkilerin bor gereksinimlerinin iklim ve toprak yapısına göre değiştini, buğday ve arpanın başaklanma döneminde bor gereksiniminin 8-10 mg B/kg (kuru ağırlık) arasında değiştini, bu değer 3.5-5 mg B/kg'ın altına düşerse bor noksanlığından ileri gelen belirtilerin ortaya çıktığını, 15-20 mg B/kg'ın üzerine çıktığı zaman bor toksitesi olduğunu bildirmişlerdir.

Brohi ve ark. (1994), normal bitki gelişmesi için ihtiyaç duyulan düzeyden sadece biraz fazla olan bor düzeylerinin bir çok bitki çeşidi için zehir etkisi yaptığını,

sulama suyunda bir ppm borun duyarlı bitkilerde gözle görülebilir zehirlenme belirtilerine yol açtığını ve 10 ppm borun ise dayanıklı bitkileri bile etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bor zehirlenme belirtisinin yaprak uçlarının sararması ile başlamakta olduğunu ve nekroz ile geliştiğini ve sonra yan damarlar arasında ilerleyerek orta damara doğru yayıldığını, yaprakların kavrulmuş bir görünüm kazandığı ve olgunlaşmadan döküldüğünü bildirmişlerdir.

Anantawiroon ve ark. (1997), Tayland'da tarla şartları ve kum kültüründe 2 set halinde yaptıkları çalışmalarında bor yetersizliğinin tane dizilişinde hatalara sebep olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında 1.Set bor çeşit bahçesinden 32 adet, 2. set ise Tayland'da gözlem bahçesinden gelen 56 adet genotip içermektedir. 1.Sette bor yetersiz çeşit SW 41 ve daha yeterli Sonara 64 çeşidi, 2.Set için ise Sonara 64, Fang 60 çeşitleri tanımlama için kullanılmışlardır. Kum kültürü şartlarında bor ilavesi yapmışlardır. Nepal'deki tarla denemelerine ise sıcak suda çözülmüş bor ilave edilmiştir. Uygulamalar neticesinde başakta sterilite oranı (6.51) olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonunda bor yetersizliği ve bor yetersiz genotiplerinin tanımlanmasında ve tepkilerin ölçülmesinde C_n 51 (başaktaki merkezdeki 10 başakçık ve 20 çiçekteki tanelerin oranı) kullanılabileceğini önermektedirler.

Jamjod ve ark. (1997), genetik olarak yüksek bor konsantrasyonuna toleranslı 300 makarnalık buğday genotipine 100 mg B L^{-1} borikasit uygulanmış filtre kağıtlarında çimlenme döneminde kök gelişimi daha önceden bora tepkisi tanımlanmış 4 ekmeclik buğday çeşidiyle kıyaslanmıştır. Genotipler arasında özellikle Avustralya, İtalya, CIMMYT ve Afrika orijinli çeşitleri hassas ya da orta derecede hassas olarak derecelendirilmişlerdir. Bora karşı tepki yönüyle Hindistan, Irak ve Çin kaynaklı materyal ise toleranslı ve orta derecede toleranslı çeşitler olarak sınıflandırılmışlardır.

Yau ve ark. (1997), ICARDA'nın çeşit bahçesinden seçtikleri 125 makarnalık buğday çeşidini plastik seralarda toprağa farklı bor uygulaması yaptıkları parsellerde denemeye almışlardır. Araştırmacılar toprağa 100 mgB/Kg uygulaması yapılan alandaki 125 çeşitten 7 tanesi arasında olgunlaşma ve bor toksitesine tepki bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar belirlediklerini bildirmişlerdir.

Zada ve Afzal (1997), Ekmeclik buğdayda bor ve demirin buğday üzerindeki etkisi konusunda bor ve demir içeriği düşük topraklarda 4 farklı uygulama

yapmışlardır. Çimlenmeden sonra ekimden itibaren 28. günde sulama kesilerek bitkilerin su stresine girmeleri sağlanmıştır. Bor uygulaması kontrol parsellerine göre verim komponentlerinin tamamını olumlu yönde etkilemiş ve tane verimini arttırmıştır. Demir uygulaması ise kontrole göre; m²'deki kardeş sayısını, tane ağırlığını ve tane verimini arttırmış, başakta başakçık sayısı, ve başaktaki tane sayısı üzerine etkili olmamış, bor ve demir'in birlikte uygulamaları ayrı ayrı yapılan uygulamalar kadar etkili olmamış, bor uygulamasının demir uygulamasına göre tane verimini daha fazla arttırdığını tespit etmişlerdir.

Jefferies ve ark. (1999), bor toksitesinin Güney Avustralya, Batı Asya ve Kuzey Afrika'nın kurak alanlarında verimi sınırlayan önemli bir faktör olarak görüldüğünü bildirmişler, bor toksitesi ile ilgili kalıtımın ortaya konulabildiğine fakat arpada bor toleransı ile ilgili gen kontrolünün tam olarak açıklanamadığını belirtmişlerdir. Lipper x Sahra melezleri üzerine yapılan bu çalışmada bor toleransı üzerine etkili kromozomlar tanımlanmaya ve RFLP haritaları çıkarılarak, genlerin tolerans durumları açıklanmaya çalışılmıştır. Buna göre 2H'ın yapraktaki semptomlarla, 3H'ın kök bölgesi gelişmesine, 6H'ın topraktan bor alımı ve 4H'ın hem topraktan bor alımı, hem de tane üretimiyle ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Kavruk (1999) yaptığı bir çalışmada, borlu topraklarda yetişen bazı baklagil ve buğdaygil bitkilerinde N, P, K, ve B alınımı araştırmıştır. Ülkemizin dünyada bilinen bor yataklarının %65'ine ve dünya bor pazarının da %90'nına U.S.A. ile birlikte sahip olduğunu, borun endüstride çok geniş kullanım alanı içerdiğini, tüketiminin gittikçe arttığını, cevherin elde edilmesi esnasında toprak ve su kaynaklarının borla kirletilmekte olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bor bitki gelişimi için gerekli bir mikro element olduğunu, yetersizliğinde veya fazlalığında bitki gelişmesi ve ürün miktarının olumsuz etkilendiğini, bor kirliliği görülen topraklarda yetişen bitkilerde, insan sağlığını tehdit edecek seviyelerde depolandığını belirtmiştir. Çalışmaya konu olan örnek iki alanda; toprak, kültür buğdayı ve yabancı bitkilerdeki N, P, K, ve B miktarı tespit edilmiş, ve borun N, P, K alımı üzerindeki etkisinin gözlenemediğini bildirmiştir.

Selçuk (1999)'a göre, bu çalışmada toksik bor konsantrasyonlarının Türk buğday çeşitlerindeki biyokimyasal ve fizyolojik etkileri araştırılmıştır. Bunun için iki makarnalık buğday çeşidi (Çakmak-79 ve Kunduru-1149) ve üç ekmeklik buğday

çeşidi (Atay-85, Bolal-2973, Tosun) 10 gün süre ile normal koşullarda büyütülmüş, bu süreyi 5 günlük 10 mM borik asit stresinin uygulanması izlemiştir. Bu sürenin sonunda fotosistem 2 aktivitesi, SOD izoenzim aktiviteleri ve prolin miktarı ölçümleri yapılmıştır. Bu deneylerin yanı sıra bitkilerdeki görülebilir toksite semptomları, kök ile gövde boyları ile yaş ve kuru ağırlıkları belirlemiştir. Dirençsiz buğday çeşitlerinde daha fazla olmakla birlikte tüm buğday çeşitlerinde fotosentez aktivelerinin bor stresi altında düştüğünü gözlemiş, Atay-85 en az, Bolal-2973 ise en toleranslı çeşitler olduğunu belirlemiştir. Araştırmacıya göre bor stresi altında prolin akümüülasyonunun ve SOD izoenzim aktivitelerindeki artışın buğday türlerine tolerans kazandırabileceği söylemiştir. Araştırılan buğday çeşitlerinde prolin miktarı kök ve gövde dokularında artmıştır. Fakat, diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında Çakmak-79'taki artışın az olduğunu belirtmiştir.

Mahboobi (2000), buğday ve arpanın bor toksitesi direncinde yer alan mekanizmaları tespit etmek amacıyla laboratuvar koşullarında yürüttüğü bir araştırmada, ekmelik buğday çeşitlerinden Bolal-2973 (bora dirençli) ve Atay-85 (bora duyarlı), arpa çeşitlerinden ise, Anadolu-86 (bora dirençli) ve Hamidiye-85 (bora duyarlı) çeşitlerini kullanmıştır. İlk olarak, kök ve yaprak proteinlerindeki değişimleri araştırmış, bor stresi sonucu kök ve yaprak protein profillerinde değişiklikler gözlemiştir. Bora maruz bırakılmış dirençli arpa ve buğday çeşitlerinin köklerinde sentezlenmiş yeni bir protein tespit ederek, bu proteinlerin moleküler ağırlığının arpada 35 k/Da ve buğdayda 27 k/Da, pI değerlerini ise, arpada 7.8 ve buğdayda 7.1 olarak belirlemiştir. Bor stresine maruz bırakılmış fidelerin yaprak dokularında, özellikle dirençli çeşitlerinin protein profillerinde sayılı miktarda protein indüklenmesi gözlemiştir. Böylece, bu proteinlerin arpa ve buğdayda bora karşı direnç mekanizmasında rolü olduğunu öne sürmüştür. İkinci olarak, bor toksitesi sonucu hücre duvarındaki üronik asit miktarının değişimi araştırılmış ve elde edilen sonuçlara göre, arpa ve buğdayda hücre duvarındaki üronik asit miktarının bor detoksifikasyonunda herhangi bir katkısı bulunmadığını bildirmiştir.

Yau ve Erksine (2000), arpa ve mercimek genellikle Batı Asya'nın normal yağış altındaki kurak alanlarda yetiştirildiğini, arpa verimindeki değişimlerin, bor toksitesine karşı, genotiplerin farklı toleranslar göstermeleri ve genotip ile çevre şartları arasındaki interaksiyonla alakalı olduğunu belirtmişlerdir.

Karabal (2002), bor toksitesinin (5 mM ve 10 mM H₃BO₃) fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerdeki değişimi, iki arpa çeşidinde (bora direçli Anadolu ve bora hassas Hamidiye) 13 günlük fidelerde incelemiştir. İlk olarak gövde ve kök uzunluklarındaki ve ağırlıklarındaki fizyolojik değişimler ölçülmüştür. Her iki çeşidin de gövde uzunlukları ve kuru ağırlıklarının bor toksitesinden etkilenmediğini, kök uzunluklarının ise her iki çeşitte de bor stresi altında arttığını, bor toksitesinin Hamidiye çeşidinin yaş gövde ağırlığına bir etkisi olmazken, Anadolu çeşidinde ise stres altında azaldığını bildirmiştir. Her iki çeşidin yaş kök ağırlıkları da borun toksitesinin artmasıyla azalmıştır. Hamidiye çeşidinin kuru kök ağırlığı bor toksitesinden etkilenmezken, Anadolu çeşidinin yüksek bor konsantrasyonunda azalmıştır. Oksidatif stres oluşum bazı parametreler ölçülerek değerlendirilmiştir. Malondialdehid (MDA) miktarı ve hücre zarı geçirgenliği sonuçlarına göre lipid peroksidasyonu bor stresi altındaki her iki çeşidin yaprak dokularında artarken kök dokularında sabit kalmıştır. Bor toksitesinin her iki çeşidin yaprak ve kök dokularındaki prolin ve H₂O₂ miktarlarında belirgin bir değişime yol açmadığını bildirmiştir.

Soylu ve ark. (2004), 4 farklı bor dozunda 6 farklı makarnalık buğday çeşidiyle yürüttükleri tarla çalışmalarında verim, sterilitate oranı, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı, metrekarede başakçık sayısı, tek başak ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bayrak yaprak bor konsantrasyonu gibi agronomik karakterleri araştırmışlardır. Bor uygulanan alanlarda çeşitler kontrol parsellerine göre önemli farklılıklar göstermişlerdir. Bu çalışmalarında bor noksanlığının makarnalık buğdaylarda önemli verim kayıplarına yol açtığını belirlemişlerdir.

2.2 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Çalışmalarında Genetik Komponentler Heterosis ve Heterobeltiosis Oranları

Lebsock ve Amaya (1969), makarnalık buğdaylar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda farklı özellikler için değişik oranlarda kalıtım dereceleri bulunduğunu açıklamışlardır. Araştırmalarında bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı başakta tane sayısı, bitki boyu ve başaklanma tarihi için yüksek kalıtım dereceleri belirlemişlerdir.

Yıldırım (1974), ekmeklik buğdayda 5x5 yarım diallel melezlerde 8 tarımsal özelliğin kalıtımını incelemiştir. Bazı özellikler için bazı melezlerde heterosis gözlenirken, bin tane ağırlığı yönünden, bütün melezlerde heterosis görüldüğünü, ortalama heterosis yüzdesinin en fazla bin tane ağırlığında (%9.49), en düşük kardeş sayısında (%-20.6) bulunduğunu bildirmiştir. Karakterlerin çoğunda eklemeli gen varyansı hakimken, sadece başakçık sayısı ve bitki boyu için dominantlık varyansı önemli olmuştur. Bin tane ağırlığının 2 gen çifti tarafından kontrol edildiği ve çok düşük kalıtım derecesine sahip olduğunu (0.26) saptamıştır.

Karma (1976), ekmeklik buğdayda bir yarım diallel melez setinde bitki tane verimi, bin tane ağırlığı, kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve bitkide tane sayısının kalıtımını incelemiştir. Kardeş sayısı ve başakta tane sayısı üzerinde sadece eklemeli gen varyansı önemli iken, bin tane ağırlığı üzerinde eklemeli-dominant, bitki tane verimi ve bitkide tane sayısı üzerinde de dominantlık varyansını önemli bulmuştur. Üç gen tarafından kontrol edildiği belirlenen bin tane ağırlığının kalıtım derecesi 0.73 olarak hesaplamıştır.

Şölen (1976), yazlık ekmeklik buğdayda 6x6 yarım diallel melezlerle, verim ve verim öğelerinin genetik yapısını ve öğeler arası ilişkileri incelemiştir. İncelenen her karakterde eklemeli gen etkisinin rolü büyük olmuş; ortalama heterosis değerleri bütün karakterler için önemli olup, %2.9 (başakta tane sayısı) ile %18.9 (verim) arasında değişmiş ve ortalama heterobeltiosis değerleri ise verim (%8.2), bitki boyu (%1.6) ve kardeş sayısı (%1.7) için olumlu, bin tane ağırlığı (%-6.5) için olumsuz olarak bulmuştur.

Prakasa (1977), 4 Hindistan ve 3 Meksika buğday çeşidi kullanarak yürütmüş olduğu diallel melezleme çalışmasında, 21 F₁ ve 21 F₂ populasyonunu değerlendirmiştir. F₁'lerden 8'inde tane verimi için heterosis tespit etmiş ve bu özelliğin hem eklemeli ve hem de eklemeli olmayan gen etkisi gösterdiğini, GKK'nin önemsiz ÖKK'nin ise önemli çıktığını, üzerinde çalışılan diğer 8 unsur için eklemeli ve dominant etkilerin, GKK ve ÖKK etkilerinin önemli olduğunu, üstün melezlerin, tane verimi için düşük GKK gösteren anaçların melezlerinden elde edildiği bildirmiştir. Araştırmacı tane verimi açısından heterosis gösteren melezlerin, bin tane ağırlığı, bitkide kardeş sayısı ve başakta tane sayısı için yüksek kombinasyon kabiliyeti gösteren anaçların melezlerinden oluştuğunu ifade etmiştir.

Kesici ve Benli (1978), buğdayda çeşitli verim komponentlerinin gen etkilerinden ileri gelen varyans unsurlarını araştırdıkları çalışmalarında; fertil kardeş sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda özelliklerin çoğunda önemli eklemeli varyans tespit edilirken, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı için dominantlık varyansı negatif olarak belirlenmiş olup, dominantlık varyansının negatif olmasının bu özellikleri azaltıcı hallerin dominant olduğunu ifade ettiğini açıklamışlardır. Araştırmada bütün özellikler için kısmi dominantlık belirlenmiş ve başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı için eklemeli gen etkileri önemli bulunmuştur. Dar anlamda kalıtım dereceleri kardeş sayısı için 0.23, bitki boyu için 0.37, başak uzunluğu için 0.31, başakta başakçık sayısı için 0.07, başakta tane sayısı için 0.11, başakta tane ağırlığı için 0.21 ve bin tane ağırlığı için ise 0.47 olarak tespit edilmiştir.

Aydem (1979) yazlık karakterli makarnalık buğday çeşitleri ile yaptığı 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında, 10 adet agronomik özelliği incelemiştir. Elde edilen verilere göre, F_1 ve F_2 populasyonlarında bitki tane verimi dışındaki bütün özellikler için eklemeli genin etkisi önemli olmuştur. F_1 populasyonunda dominant gen varyansı ana başak boyu, bin tane ağırlığı ve başaklanma gün sayısı için önemli bulunmuştur. Araştırmacı, ayrıca başaklanma gün sayısı dışında çevre varyansının diğer bütün özellikler için önemli olduğunu tespit etmiştir.

Hassan ve Ramanujam (1979), yöresel ve introduksiyon buğday çeşitlerini kullanarak yapmış oldukları 6x6 diallel melezleme çalışmasında, Griffing-1 diallel analiz metodunu kullanarak, verim ve verim öğelerini araştırmışlar ve bitkide başak sayısı özelliği için negatif heterosis tespit etmişlerdir. Başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve bitkide tane sayısının hem eklemeli ve hem de eklemeli olmayan, verimin ise eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu bildirmişlerdir.

Rehman ve Ramanujam (1979), 4 buğday varyetesini kullanarak yaptıkları diallel melezleme çalışmasında, normal ekim sezonunda ekilen Meksipak x Dirk ve C273 x AU49 melezlerinin önemli oranda heterosis, geç ekimde ise hiçbir melezin heterosis göstermediğini bildirmişlerdir. Tane veriminde tespit edilen heterosise bitkide kardeş sayısı ve başakta tane sayısının önemli derecede katkıda bulunduğunu,

kombinasyon kabiliyeti verilerine dayalı olarak eklemeli gen varyansının önemli çıktığını, melezler arasında resiprokal etkiler ve varyans unsurlarına ait interaksiyonların bin tane ağırlığı hariç önemsiz çıktığını ifade etmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (1979), kantitatif özelliklerde görülen varyansın, genotip ve çevre etkilerinden ileri geldiğini belirtmişlerdir. Genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı geniş anlamda, eklemeli varyansın toplam varyansa oranı ise dar anlamda kalıtım derecesi olarak ifade edilmektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi anaçlar arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde elde edilebileceği oranı, seleksiyona hangi generasyonda başlanabileceği ve kazanılacak başarıyı belirgin şekilde ortaya koyan bir ölçü olarak kabul edildiğini bildirmişlerdir.

Aydem (1980), makarnalık buğday melezlerinde tanedeki protein miktarının kalıtımı ve bazı agronomik özelliklerle ilişkisi konusunda yapılan bir çalışmada; tanedeki protein oranının kalıtımı ile bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bitki tane verimi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tanede protein miktarı için eklemeli gen varyansı (D) dominant gen varyansından (H) büyük olup, $(H/D)^{1/2}$ oranından dominantın eksik düzeyde kaldığı anlaşılmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesi 0.56, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.54 olarak tespit edilmiştir. Bu karakterin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğu ve tane de protein oranının seleksiyon ile geliştirilebileceği anlaşılmıştır. Makarnalık buğday melezlerinde tane protein oranı %15.90 ile %21.09 arasında değişmiştir. Tane protein oranı ile hektolitre ağırlığı ve bitki tane verimi arasında ($r = 0.74^{**}$, $r = 0.80^{**}$) negatif önemli, bin tane ağırlığı ile negatif önemsiz ($r = -0.24$) ilişkiler tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ile tane de protein oranı arasında önemsiz ilişkinin bulunması sebebiyle bu popülasyondan seleksiyon ile iri taneli ve protein oranı yüksek hatların geliştirebileceğini bildirmiştir.

Ekse ve Demir (1985), ekmeçlik buğdaylarda verim ve bazı verim öğeleri üzerinde çoklu dizi yöntemine göre yaptıkları analizlerde, verim, bitki boyu, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı gibi özelliklerde özel kombinasyon kabiliyeti varyansının genel kombinasyon kabiliyeti varyansından büyük olması nedeniyle bu karakterlerin oluşumunda eklemeli gen etkilerinden ziyade eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Tanede protein oranında ise kalıtım derecesinin oldukça düşük (%7-10) olması, eklemeli gen etkisinin az olduğunu,

karakterlerin oluşumunda gen etkilerinin dışında kalan (çevre şartları interaksiyonları) etkilerin payının fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Kanbertay ve Demir (1985) dört makarnalık buğday melezinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı konusunda yapılan bir araştırmada; başaklanma gün sayısı, bitki boyu, kardeş sayısı, bitki verimi, bin tane ağırlığı, dönme oranı ve protein oranları gibi özellikleri incelemişlerdir. Dar anlamda kalıtım derecesi ve heterosis değerleri incelenen özelliklere göre değişiklik göstermiş, araştırma sonucunda, bitki boyu için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu ve kısa boyluluğun resesif etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca, verim için epistatik etkilerin önemli olduğu ve bu özelliğe yüksek heterosis görüldüğü için verim yönüyle erken generasyonlarda seçimin yapılabileceği sonucuna varmışlardır. Araştırmada, dönmeli tane ve protein yüzdesi arasında yakın bir ilişki olduğu ve karakterlerin çevre koşullarından etkilendiği ve bunların kalıtımında dominant ve epistatik gen etkilerinin söz konusu olduğunu belirlemişlerdir. Başaklanma gün sayısı ve bin tane ağırlığı için kalıtım değeri yüksek bulunmuş ve bu özellikler için erken generasyonlarda seçim yapılabileceğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak, makarnalık buğday ıslahında; başaklanma gün sayısı, bitki boyu, kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı için seçimlerin F₄ generasyonundan itibaren yapılmasının; verim, dönme ve protein oranı yönünden yapılacak değerlendirmenin ise durulmuş hatlar üzerinde yapılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Çakır (1986), bir genotipin bir melezleme dizisindeki performansının üstünlüğü “genel kombinasyon uyuşması” ve belirli iki genotip arasındaki melezin performansının üstün olması da “özel kombinasyon uyuşması” olarak tanımlanmıştır. Genel kombinasyon gücü yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altındadır. Özel kombinasyon gücünde ise bu durum eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır. Buğday gibi kendine döllen bitkilerde bitki ıslahçıları genlerin eklemeli etkileriyle ilgilenirler. Bu sebeple, ilgilendikleri özelliklerin eklemeli ve eklemeli olmayan etkilerin varyasyon içindeki payını bilmek isterler. Bu amaca ulaşmak için çeşit ya da hat düzeyinde farklı genotipler arasında elde edilen melez populasyonlarının erken generasyonlarında istenilen genotipler seçilmekte ya da döllerin hemen hemen homozigotlaştığı ileri generasyonlara seçim ertelenmektedir. Erken generasyonlarda

yapılan seçimler eklemeli olmayan gen etkilerinden ötürü ıslahçıyı yanıltmaktadır. İslahta başarı bu melez populasyonlarında geniş bir eklemeli genetik varyansın bulunmasına bağlıdır.

Sharma ve Smith (1986), hasat indeksinin kalıtımını ve seleksiyona olan tepkisini araştırdıkları çalışmalarında, kalıtım derecesinin 0.44-0.66 arasında değiştiğini, yüksek hasat indeksi için yapılan seleksiyon sonucunda seçilen bitkilerin daha erken başaklandığı ve daha düşük biyolojik verime sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Kırtok ve ark. (1987), erkencilik dendiğinde çoğu kez ürünün erken olgunlaşması ve hasada gelmesinin anlaşıldığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bitkinin kısa ömürlü oluşunun aslında verim yönünden bir avantaj sağlamadığını, bundan dolayı tahıllarda kısa ömürlü olanların değil, başaklanma zamanı bakımından erkenci olanlar tercih edilmesi gerektiğini ve erkenciliğin daha çok başaklanma tarihini ifade ettiğini ortaya koymuşlardır. Başaklanma ile erme arasındaki sürenin uzun oluşu tane verimini artıran bir özelliktir. Bu devrede oluşan asimilatların %80'inden fazlası tanede biriktiğini bildirmişlerdir.

Pal ve ark. (1987), Line x Tester analizi yoluyla buğdayda kombinasyon yeteneğinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, bitki verimi ve 8 verim komponenti için 10 ana ve 3 babadan oluşan 30 melez kombinasyonunu ele almışlardır. Ana genotiplerden "HD 2278" başakta tane sayısı, boy ve erkencilik için yüksek genel kombinasyon kabiliyeti gösterirken, "UP 215" genotipi ise başakta tane sayısı ve ağırlığı, başak uzunluğu için yüksek genel kombinasyon kabiliyeti göstermişlerdir. "HD 2278 x HD 2189" melezi erkencilik için, "N 18306 x N 15439" melezi kısa boyluluk için, "N 18306 x HY 65" melezi fertil kardeş sayısı için, "N 18611 x HD 2189" melezi başak uzunluğu için ve "N 18306 x HY 65" melezi başakta başakçık sayısı için yüksek özel kombinasyon kabiliyeti göstermişlerdir.

Singh ve ark. (1987), buğdayda başaklanma süresinin kombinasyon kabiliyeti ve genetik komponentlerinin analizi konusunda üç lokasyonda yaptıkları araştırmada, bu özelliğe ait GKK etkisinin -2.28 ile 1.82 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Başaklanma süresinin kalıtımında hem eklemeli ve hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu ve bu karakterin kalıtımında kısmen üstün

dominantlığın yer aldığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmada ayrıca, yüksek oranda dar anlamda kalıtım derecesi bulmuşlardır.

Bhullar ve ark. (1988), sekiz makarnalık buğday çeşidi ile yaptıkları bir diallel melezleme çalışmasında; tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bitkide fertil başak sayısı ve başak uzunluğu özelliklerinin genel ve özel kombinasyon kabiliyetlerini araştırmışlardır. İncelenen özelliklerin hepsinde genel kombinasyon kabiliyeti kareler ortalamaları önemli bulunmuş. tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başak uzunluğu özellikleri için ise özel kombinasyon kabiliyeti kareler ortalamaları önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Sharma ve ark. (1988), buğdayda hasat indeksi, tane verimi ve biyolojik verimin genetik özellikleri konusunda yaptıkları çalışmada, yerli ve introduksiyon yoluyla getirilen farklı genetik özelliğe sahip 20 buğday hattı ve 3 testerin yer aldığı Line x tester melezlemesinden elde edilen 60 F₁ dölünde bitki tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksini incelemişlerdir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, bu üç özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğu kanaatine varmışlardır.

Sarrafi ve ark. (1989)'nın makarnalık buğdaylarda bazı tane kalite karakterlerinin genetik yapısı konusunda yaptıkları bir çalışmada, 6 makarnalık buğday genotipi ve resiprokal melezleri incelemişler ve verim, tanede yüzde protein, bin tane ağırlığı, Zeleny SDS ve unda sarı renk maddesi özellikleri için önemli GKK değerleri tespit etmişler ve kalite çalışmaları için bir çoklu melez programı önermişlerdir.

Bilgen (1989), tarafından 6 ana ve 6 baba genotip kullanılarak arpada yapılan bir line x tester analizi programında; bitki boyu, fertil kardeş sayısı, başak boyu, başakta tane sayısı, ve kardeş sayısı için dominantlık ve ÖKK varyansını negatif olarak belirlemiş ve bu özelliklerin kalıtımında eklemeli gen etkisi, bin tane, tek başak verimi ve tanede protein özellikleri için ise eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu, eklemeli olmayan gen etkileri içinde de üstün dominantlığın varlığını tespit etmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi incelenen özellikler içinde en yüksek 0.41 ile bitki boyunda, geniş anlamda kalıtım derecesi ise en yüksek 0.98 ile bin tane ağırlığında olduğunu bulmuştur. İncelenen özellikler yönüyle tüm melezler pozitif önemli heterosis değerleri göstermişler ve ayrıca başakta tane sayısı ve tek başak

verimi arasında; kardeş sayısı ile tanede protein oranı arasında; tek başak verimi ile tanede protein oranı arasında negatif önemli ilişkilerin olduğu belirlemiştir .

Çölkesen (1990), buğdayda tane kalitesini belirleyen fiziksel faktörlerin hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, camsılık ve öğütme kalitesi olarak sıralamıştır. Araştırmacı buğday kalitesini belirleyen kimyasal faktörleri de rutubet miktarı, protein miktarı, protein kalitesi, serbest asitlik ve kül miktarı olarak gruplamıştır. Araştırmacı makarna teknolojisinde kullanılacak buğdayların protein oranının %13'den fazla olması gerektiğini bildirmiştir.

Ekmen ve Demir (1990), buğdayda 6 verim komponentinin kalıtımını 5 tester ve 5 hattın melezlenmesi ile elde edilmiş 25 kombinasyonda incelemiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı için $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı birden büyük bulunmuş ve bu karakterlerin kalıtımında eklemeli; kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı için ise eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu ve incelenen özelliklerin geniş ve dar anlamda kalıtım derecelerinin sırasıyla; bitki boyu için 0.94, 0.57; başak boyu için 0.91, 0.53; kardeş sayısı için 0.89, 0.14; başakta tane sayısı için 0.39, 0.08; başakta başakçık sayısı için 0.92, 0.32 ve bin tane ağırlığı için ise 0.94, 0.06 olarak belirlemiştir.

Kuldip ve ark. (1990) buğdayda başaklanma süresi ve bazı özelliklerin kombinasyon yeteneğini inceledikleri bir araştırmada, 14 çoklu dizi melezi, 4 farklı lokasyonda yetiştirilmiş ve araştırma sonucunda "S 308" genotipi başaklanma süresi, bitki boyu ve bin tane ağırlığı için, "WH 147 M" genotipi tane verimi, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı için yüksek GKK gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca "WH 147 M" genotipinin özellikle yağışlı bölgelerde erkencilik yönüyle ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini belirlemiştir.

Takawale ve ark. (1990) buğdayda Line x Tester analizi ile bazı özelliklerin kombinasyon yeteneğinin tespit edilmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 6 hat, 2 tester ve bunlardan oluşan 12 melez kombinasyonu üzerinde dokuz verim komponentinin kombinasyon yeteneği incelemiştir. Çalışmanın sonunda "N 5749" genotipinin bin tane ağırlığı için yüksek GKK'ye sahip olduğu, "HD 4502" genotipinin ise verim komponentlerinin çoğu için yüksek GKK'ye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Yang ve Baker (1991), ekmeklik buğdayda başaklanma süresi, bitki boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane sertliğinin çevre ile olan ilişkilerini incelemişler; populasyonlar arası ve içi varyasyonu bütün karakterler için önemli bulmuşlardır. Öte yandan, tane sertliği açısından populasyon x yıl etkileşimleri bir grup melezde önemli olurken, diğerlerinde önemsiz bulunmuş; bir populasyonda ise tane sertliği ve bin tane ağırlığı yönünden önemli hat x yıl etkileşimleri saplandığını bildirmişlerdir.

Bhowmik ve ark. (1991), 8 anaçın F₁ generasyonunda kombinasyon kabiliyetini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir diallel melezleme çalışmasında, tek bitki verimi ve buna etki eden başaklanma gün sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu ve bitkide başakçık sayısı için GKK ve ÖKK varyanslarını belirlemişler ve başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve başak uzunluğuna eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu, bitkide başak sayısı ve tek bitki verimi açısından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu tespit etmişlerdir.

Kınacı (1991), üç makarnalık buğday çeşidi ve 10 hattı kullanarak, çoklu dizi yöntemiyle elde ettiği melezlerin genetik yapılarını inceleyerek üstün melezler ve uygun anaçları belirlemeye çalışmıştır. Erkencilik, bitki boyu, başak boyu, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı gibi özelliklerin incelendiği bu çalışmada, incelenen bütün özellikler için eklemeli olmayan gen etkileri belirlemiştir. ÖKK varyansları çoğu özellikte GKK varyansından büyük olmuştur. Bin tane ağırlığı ve başakta başakçık sayısının GKK ve eklemeli varyansı negatif bulmuştur. Heterosis değerleri bin tane ağırlığında %20.51 ile en yüksek, başakta tane sayısı için ise %-3.05 ile en düşük olmuştur. Ortalama heterobeltiosis değeri bitki boyunda %-4.36 ile en düşük, kardeş sayısında ise %14.79 ile en yüksek olduğuna, geniş anlamda kalıtım derecelerinin 0.50 (başakta tane sayısı) ile 0.93 (kardeş sayısı) arasında değişiklik gösterdiğini, ayrıca kardeş sayısı ile başak boyu ve başakta başakçık sayısı arasında, başakta başakçık sayısı ile başak boyu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasında, başakta tane sayısı ile başak boyu arasında pozitif önemli ilişkiler, başak boyu ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ilişkiler belirlendiğini bildirmiştir.

Kruvadi (1991), makarnalık buğdaylarda verim ve verim öğelerini melez gücü, GKK ve ÖKK etki değerleri üzerine yaptığı bir çalışmada; bitki tane verimi,

kardeş sayısı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, başaklanma süresi ve bayrak yaprak alanı gibi özellikleri incelemiştir. İncelenen özelliklere ilişkin GKK ve ÖKK varyansları oldukça farklılıklar göstermiş, bitki tane verimi, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin fazla olduğunu tespit etmiştir. Kardeş sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprak alanı özelliklerinin kalıtımında eklemeli gen etkisi rolünün daha fazla olduğu belirlemiştir. Bitki tane verimi için heterosis değeri %-10.7 ile %33.7 arasında, heterobeltiosis değerleri ise %-27.6 ile %22.1 arasında değiştiğini, en yüksek heterobeltiosis değerlerinin kardeş sayısı (%16.3), başaklanma süresi (%-3.9) ve bayrak yaprak alanında (%5.2) belirlemiştir.

Bebyakin ve Starichkova (1991), makarnalık buğdaylarda hasat indeksinin genetik analizi konusunda yaptıkları bir çalışmada, 7 makarnalık buğday çeşidini ve bunların diallel melezlerinden elde edilen melezleri ele almışlardır. Hasat indeksi için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleriyle birlikte GKK ve ÖKK etkileri de hesaplamışlardır. Bu özelliğin kontrolünde dominant ve eklemeli genlerin yer aldığı, dominant genlerin üstün dominant olduğu ve bunların hasat indeksi değerlerinin artışını sağladığı belirlemiştir. Bununla birlikte üstün dominantlık sebebiyle bu özellik için yüksek değere sahip olan mezlelere erken generasyonlarda uygulanacak seleksiyonun istenen sonuçları vermeyebileceği ifade etmişlerdir.

Kraljevic ve ark.(1991), Çekoslovakya'da 3 baba ve 6 ana buğday genotipinin yer aldığı bir çoklu dizi analiz çalışmalarında, 18 F₁ melezinde; bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı için kombinasyon yeteneği ve gen oluşumları incelemiştir. Araştırma sonucunda anaçlar içinde kısa boyluluk için üç, başakta tane sayısı ve ağırlığı için en yüksek GKK gösteren üç anaç ve yine başakta tane sayısı ve ağırlığı için yüksek ÖKK gösteren bir melez tespit edilmiş ve bu genotiplerin gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere uygun materyaller olduğunu belirlenmiştir.

Sharma ve ark. (1992), 20 hat ve 3 tester kullanarak çoklu dizi yöntemiyle buğdayda bazı kantitatif özelliklerin kombinasyon yeteneğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bin tane ağırlığı, başaklanma süresi, tane verimi, başakta tane sayısı, kardeş sayısı gibi özellikler için anaçların ve F₁ melez kombinasyonlarının farklı GKK ve ÖKK gösterdiğini belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve kardeş sayısının artmasıyla artmış ve

yüksek GKK'ye sahip genotipler melezleme programları için üzerinde önemle durulması gerekli anaçlar olduğunu ve ÖKK'ye sahip melezlerin anaçlarından en az birinin verim veya verim komponentleri bakımından yüksek GKK'ye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Eser ve ark. (1993) makarnalık buğdayda bazı kalite özelliklerini kalıtımını diallel analiz yöntemiyle incelemişler, bin tane ağırlığının eklemeli gen etkisi altında olduğunu, yüksek bin tane ağırlığına sahip olan genotiplerin GKK'leri ve bu özelliklerin kalıtım değerlerinin de yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Turgut (1993), dört ekmeklik buğday çeşidinde bitki başına verim, başak uzunluğu, bitki boyu, kardeş sayısı ve başaklanma süresi gibi özelliklerin kalıtımını diallel analiz yöntemiyle incelemiştir. Başak boyu ve başaklanma süresi için eklemeli varyansı önemli bulmuştur. Bitki verimi için parametreler önemli bulunmamıştır. İncelenen karakterlerin geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla bitki verimi için 0.50, 0.08; başak boyu için 0.72, 0.29; bitki boyu için 0.96, 0.81; kardeş sayısı için 0.49, 0.19 ve başaklanma süresi için 0.95, 0.92 olduğunu bulmuştur.

Altınbaş ve Tosun (1994), sekiz makarnalık buğday ve bunların yarım diallel 28 melezinden oluşan populasyonlarda başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığına ilişkin heterosis ve kombinasyon kabiliyetlerini tarla ve sera şartlarında incelemişlerdir. Tüm özellikler bakımından her iki çevrede de GKK ve ÖKK varyansları önemli olmuştur. Anaçlar arasında başak uzunluğu bakımından üç, başakta tane sayısı yönünden iki, bin tane ağırlığı için bir genotip pozitif ve önemli kombinasyon kabiliyeti etkileri göstermiştir. Elde edilen bulgular incelenen özelliklere ilişkin GKK ve ÖKK etkilerinin ortam şartlarına göre değiştiği sonucunu göstermiştir. Yüksek değerli anaca göre hesaplanan heterobeltiosis değerleri başak uzunluğu için %6.6 ile %26.6; başakta tane sayısı için %-39.0 ile %77.7; bin tane ağırlığında da %16.9 ile %67.7 arasında değişim göstermiş, ortalama heterosis değerleri başak uzunluğu ile başakta tane sayısında pozitif değerlere (sırasıyla %11.6 ve %3.4), bin tane ağırlığında ise negatif (%-31.4) değerlere sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Kınacı ve Demir (1994), makarnalık ve ekmeklik buğdaylarda; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin GKK, ÖKK ve diğer genetik parametrelerini belirlemek amacıyla çoklu

dizi yöntemiyle melezlemeler ve analizler yapmışlardır. Makarnalık buğdaylarda genel kombinasyon kabiliyeti varyansı, incelenen bütün özellikler için pozitif olmuştur. Özel kombinasyon kabiliyeti varyansı ise başak uzunluğu, kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı için negatif; bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı için pozitif değerler almıştır. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranının düşük çıkması, eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu izlenimini vermiştir. Ele alınan özelliklerin geniş anlamdaki kalıtım dereceleri 0.15 (kardeş sayısı) ile 0.78 (bitki boyu) arasında, dar anlamdaki kalıtım dereceleri ise 0.04 (kardeş sayısı) ile 0.47 (bitki boyu) arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda makarnalık buğday ıslahında kullanılacak melezler ve anaçlar tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Kıral (1994), Konya şartlarında üç arpa çeşidi ve 11 hat arasında yaptığı çoklu dizi melezlemeler ile en uygun arpa melezlerini belirlemek için yaptığı çalışmada; başaklanma tarihi, bitki boyu, kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı gibi özellikleri ele almıştır. İncelenen bütün özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada bütün özellikler için geniş anlamdaki kalıtım derecesi 0.46 (başakta tane verimi) ile 0.84 (başak boyu) arasında, dar anlamdaki kalıtım derecesi ise 0.01 (başakta tane sayısı) ile 0.24 (başak boyu) arasında değişmiştir. Ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri en düşük kardeş sayısında (-15.47;-26.20) en yüksek ise bin tane ağırlığında (9.11; 2.79) tespit edilmiştir. Ele alınan özellikler arasında yapılan korelasyon analizinde ise, başaklanma tarihi ile bitki boyu ve kardeş sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyu ve kardeş sayısı ile bin tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli ilişkiler, bitki boyu ile başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında, kardeş sayısı ile başak uzunluğu arasında, başak uzunluğu ile başakta tane sayısı ve başakta tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler bildirmiştir.

Dimitrijevic ve ark. (1995), 5x5 diallel melezleme setinde başakta başakçık sayısı özelliklerinin kalıtımını tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı için dominant ve intermediyer kalıtım derecesi tespit ederken, başakta başakçık sayısına ait genetik varyansta ise eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, başakta tane sayısı için önemli heterosis bulmuşlardır.

Mann ve Sharma (1995), makarnalık buğdaylarda on farklı anaç ile birlikte bunların 45 F₁ ve F₂ melez dölünün yer aldığı diallel melezleme programında, F₁ ve F₂ melezlerinin ve anaçlarının bitki boyu, başak boyu, başakta dane sayısı, kardeş sayısı gibi verim komponenti ile ilgili kombinasyon kabiliyetlerini incelemişlerdir. Bu verim komponentlerinin çoğu için melezler arasında ÖKK bakımından, anaçlar arasında da GKK bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Hem eklemeli ve hem de dominant gen etkisi çalışılan bütün karakterler üzerinde etkili olmuştur. Eklemeli varyans tane verimi ve bitki başına kardeş sayısı dışında bütün özellikler için dominant varyansından daha yüksek olmuştur. Ele alınan özellikler için eklemeli gen etkisi üstünlüğü belirlendiğini bildirmişlerdir.

Kınacı ve ark. (1995), Orta Anadolu Bölgesi için uygun maltlık arpa anaçlarını belirlemek amacıyla, 4 tester ve 5 hat kullanarak yaptıkları çoklu dizi analizi çalışmasında; bitki boyu, başak uzunluğu, kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin genetik yapısını incelemişlerdir. Araştırmada ele alınan tüm özelliklerde özel kombinasyon yeteneği varyanslarının genel kombinasyon yeteneği varyanslarından yüksek olduğu belirlenmiş ve incelenen özelliklerin geniş anlamda kalıtım dereceleri 0.94 (başakta tane sayısı) ile 0.34 (başak uzunluğu) arasında değişirken, dar anlamda kalıtım dereceleri oldukça düşük (0.02 ile 0.04) olduğunu bulmuşlardır.

Sade ve ark. (1995) ekmeklik buğday genotipleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, başakta tane verimi ile başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı arasında, başak ağırlığı ile başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı arasında, bitki boyu ile üst boğum arası uzunluğu arasında pozitif önemli düzeyde ilişkiler tespit etmişlerdir. Yine üst boğum arası uzunluğu ile başak uzunluğu arasında negatif ve önemli düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; başakta tane sayısının verim üzerine en etkili faktör olduğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısının ise sekonder seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Ronga ve ark. (1995), İtalya'da makarnalık buğdaylarda kombinasyon yeteneğinin bir seleksiyon kriteri olarak önemini belirlemek amacıyla 6 makarnalık buğday çeşidi ve bunların diallel melezleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada; ana başak ağırlığı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve hasat

indeksi gibi verim unsurlarını incelemişlerdir. Ele alınan tüm özellikler için GKK kareler ortalaması çok önemli bulmuşlar ve eklemeli gen etkisinin belirlemişlerdir. Ana başak ağırlığı ve hasat indeksi için ortalama değerler 3.64 g ve %33.6 olmuş, GKK etkileri ana başak ağırlığı için 0.54 ile 0.93 arasında, hasat indeksi için ise – 0.03 ile 0.03 arasında değişmiştir. Tane verimi için heterosis değerleri %-27 ile %150 arasında olmuştur. Ana başak ağırlığı ile tane verimi ve başakta tane sayısı arasında, başakta tane sayısı ile tane verimi arasında pozitif çok önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda incelenen bütün özelliklerde genetik varyasyonun çoğunun GKK etkisi ile ilişkili olduğu belirlenmiş, hem ana hem de babaya ait pozitif önemli GKK etkisine sahip melezlerden “Copeiti 8 x Volfate” melezinden beş yıl süren seleksiyon ve verim denemeleri sonucu “Fortore” adı verilen yeni bir makarnalık buğday çeşidinin geliştirildiğini bildirmişlerdir.

Ekiz (1996), buğdayın yabani akrabaları ile yaptığı 11x11 tam diallel melezleme çalışmasında, bin tane ağırlığı, protein oranı ve tane sertliği gibi kalite özelliklerini incelemiştir. Özellikler üzerindeki genotip, çevre ve stoplazma etkileri ile bunlar arasındaki etkileşimler farklı olmuştur. Protein oranı üzerinde GKK etkileri yüksek bulunurken, bin tane ağırlığı için hem GKK hem de ÖKK etkileri önemli rol oynamıştır. Geniş ve dar anlamdaki kalıtım dereceleri protein yüzdesi için sırasıyla; 0.94, 0.82; bin tane ağırlığı için sırasıyla; 0.95, 0.65 ve tane sertliği için ise aynı sırayla; 0.95 ve 0.74 olarak hesaplamıştır. Araştırmada ayrıca protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ($r = 0.229$) ilişkiler tespit edildiğini açıklamıştır.

Kınacı (1996), 2 tester ve 6 hat kullanarak ekmeçlik buğdaylar üzerinde yaptığı line x tester analizinde; bitki boyu, başak uzunluğu, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakçıkta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve SDS özelliklerinin GKK, ÖKK gen etkilerini ve kalıtım derecelerini incelemiştir. Değişik özellikler yönünden GKK anaçlar arasında farklılık gösterirken, çoğu özelliğe ÖKK yüksek bulunmuştur. Ele alınan özelliklerin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu belirlemiştir. Genel olarak bütün özelliklerde geniş anlamda kalıtım dereceleri yüksek çıkarken, dar anlamda kalıtım dereceleri SDS ve bin tane ağırlığında en yüksek değere ulaşmış ve araştırma sonucunda, “Gerek-79 x Dağdaş-94” melezinin kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı,

“4-11 x Bezostaya-1” melezinin ise başakta başakçık sayısı ve başakçıkta tane sayısı özellikleri yönünden ümit veren kombinasyonlar olduklarını belirlemiştir.

Karahan (1996), ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda kurağa dayanıklılık mekanizması üzerine yaptığı araştırmasında, kışa dayanıklılık ile tane verimi, başaklanma süresi, başak uzunluğu arasında, başaklanma süresi ile hasat indeksi ve bitki boyu arasında negatif önemli korelasyonlar belirlerken, tane verimi ile bin tane ağırlığı ve bitki boyu arasında, başaklanma süresi ile başak uzunluğu arasında pozitif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Fırat (1998) yaptığı çalışmasında, incelenen 11 agronomik özellik içinden; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı ve erme süresi özelliklerinde genotipik varyansın, genetik olmayan interaksiyon ve deneysel hata varyanslarından daha büyük olmasının, genotipik varyan etkinliğinin göstergesi olduğundan, bu özellikler üzerinde yapılacak seleksiyonlarda başarı şansı daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Topal ve ark. (1998), yaptıkları bir çalışmada üç makarnalık buğday çeşidi ve bir yerel çeşit (iri buday) olmak üzere 4 buğday çeşidi ile bunların resiprokal 12 F₁ melezinden oluşan populasyonda çeşitli tarımsal özelliklerin kalıtımını incelemiştir. Denemede bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim ele almışlardır. İncelenen özelliklerden başakta tane ağırlığı ve bitki verimi dışında diğer özellikler için eklemeli gen etkilerini önemli bulmuşlardır. Yaptıkları analizler sonucunda Çakmak-79 çeşidi kısa boyluluk, başakta tane sayısı, fertil kardeş sayısı ve bitki başına verim özelliklerinde, yerel çeşit başak uzunluğu, Akbaşak-073/44 çeşidi kısa boyluluk, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı Karabaşak çeşidi ise başakta başakçık sayısı özelliklerinde genel kombinasyon gücü bakımından yüksek ve önemli bulmuşlardır. Populasyonda ele alınan her karakter için heterosis etkisi gösteren kombinasyonlar götölmüştür. Dar anlamda katılım derecesi başak uzunluğunda 0.91 ile en yüksek, diğer özellikler için bu değer 0.39 ile 0.75 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Soylu (1998), Orta Anadolu şartları için uygun melez ve anaçları belirlemek amacıyla Konya’da 3 makarnalık çeşidi ile 11 makarnalık buğday hattı arasında 1995-1996 üretim yılında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler (33 melez

kombinasyonu) yapmıştır. Bu melezleri, anaçları ile birlikte 1996-1997 üretim yılında yetiştirmiştir. F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde tek bitki tane verimi, hasat indeksi, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak ağırlığı, başak sıklığı, bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, boğum sayısı, bayrak yaprak ayası uzunluğu, genişliği ve alanı, kardeş sayısı, başaklanma süresi, kıştan çıkış oranı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, camsılık, ham protein oranı ve kuru öz (gluten) oranı ölçüm sayım, tartım ve analizler yapmıştır. İncelenen özellikler için anaç ve melezlerin çoklu dizi analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri ortaya koyarak ve özellikler arası ilişkileri tespit etmiştir. Tek bitki tane verimi ile tanede ham protein oranı özellikleri için eklemeli olmayan gen etkileri, düşük dar anlamda kalıtım dereceleri tespit etmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane veriminde pozitif, ham protein oranında ise negatif olmuştur. Bu bilgilerin ışığı altında makarnalık buğdayda verim ve kalite ıslahı çalışmalarında kullanılabilir uygun anaç ve kombinasyonları belirlemiştir.

Akgün (2001) yaptığı çalışmada, biri tescilli (Çakmak-79) ve üçü yerel çeşit (İri, Ahmet ve Dalli) olmak üzere 4 makarnalık buğday ile bunların 4x4 tam diallel melez döllerinde Konya şartlarında bazı tarımsal karakterlerin kalıtımını araştırmıştır. Çeşitler tam diallel olarak melezlenmiş, elde edilen F₁ taneleri ve anaçlar aynı yıl Ekim ayında ekmiştir. Denemede; bitki boyu, başak uzunluğu, başak sıklığı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitkide fertil kardeş sayısı, bayrak yaprak ayası uzunluğu için hem eklemeli ve hem de eklemeli olmayan gen etkileri; başak sıklığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi için ise eklemeli olmayan gen etkileri tespit etmiştir.

Altınbaş ve Tosun (2002) yaptıkları çalışmalarda, üç makarnalık buğday (*T. durum* desf) çeşidi ile yabani tetraploid buğday (*T. dicoccoides* karn) arasında resiproklü olarak oluşturulan melezlerin F₃-F₄ generasyonlarını dört anaç genotip ile birlikte 1998-1999 yetiştirme döneminde İzmir ili Bornova ve Menemen lokasyonlarında üç tekrarlamalı olarak denemişlerdir. Anaçlar, F₃ ve F₄ generasyonlarında başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, tanede protein oranı ve sedimantasyon değeri belirlemiş ve açılan generasyonlarda özellikler arası ilişkiler incelemiştir. Çalışma bulguları incelenen özellikler bakımından her iki generasyonda

da anaç ile melezler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Tüm kombinasyonlar üzerinde elde edilen ortalama değerler hem F_3 , hem de F_4 'de melezlerinin başak verimi ve tane ağırlığı bakımından durum anaçlarına yakın fakat iki kalite özelliği bakımından onlardan yüksek olduğunu göstermiştir. Başakta tane verimi ile tanede protein verimi arasındaki korelasyonun F_3 generasyonundaki önemsizliğe rağmen, F_4 de negatif ve önemli bir ilişki $r = 0.141^{**}$ belirlemiştir. *T. diccoides*'in ana anacı oluşturduğu resiproklarında, F_3 generasyonunda iki ve F_4 'de de bir kombinasyonda verim ve kalite yönünden eş zamanla yapılacak seçimlerin etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada 6 ekmeklik buğday çeşidi (Bolal-2973, Gün-91, Kınacı-97 Dağdaş-94, Bezostaya-1 ve Gerek-79) yapılacak melezler için anaç olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Melezlemede Kullanılan Anaçların Özellikleri

BOLAL-2973:	Sert kırmızı taneli, kışlık, soğuğa ve kurağa dayanıklı olup, kardeşlenmesi fazla, beyaz kavuzlu, orta boylu bir çeşittir. Bor toksitesine dayanması iyidir.
BEZOSTAYA-1:	Sert, kırmızı taneli, kışlık, soğuğa dayanıklı, kurağa dayanıklılığı azdır. Kılçıksız, beyaz kavuzlu, orta boylu bir çeşittir. Bor toksitesine dayanması orta derecededir.
GÜN-91:	Sert, kırmızı taneli, kışlık, soğuğa ve kuraklığa dayanıklıdır. Kılçıklı, orta boylu, bir çeşittir. Bor toksitesine dayanması orta derecedir.
DAĞDAŞ-94:	Sert, beyaz taneli, kışlık, soğuğa ve kuraklığa dayanıklıdır. Kılçıklı, beyaz başaklı, orta uzun boylu bir çeşittir. Bor toksitesine dayanıklı değildir.
KINACI- 97:	Yarı sert, kırmızı taneli, kışa dayanıklı, kuraklığa hassastır. Beyaz başaklı, kılçıklı, orta boylu bir çeşittir. Bor toksitesine toleransı bilinmemektedir.
GEREK-79:	Yumuşak, beyaz taneli, kışlık, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı, kılçıklı, kırmızı başaklı, orta boylu bir çeşittir. Bor toksitesine dayanması orta derecededir.

3.2 Metod

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırmanın 1. yılında denemede kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi melez tarlasına 2/10/2000, 12/10/2000 ve 23/10/2000 tarihlerinde 3 farklı zamanda, 2 m'lik sıralara, sıra aralığı 20 cm olmak üzere 2'şer sıra halinde ve çeşitler arasında melezlemeye imkan verecek şekilde 40 cm sıra arasında ekilmiştir.

Çizelge 3.2. Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan 6X6 Tam Diallel Melez Kombinasyonları

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	BOLAL-2973	BEZOSTAYA-1	GÜN-91	DAĞDAŞ-94	KINACI-97	GEREK-79
BOLAL-2973	**	1X2	1X3	1X4	1X5	1X6
BEZOSTAYA-1	2X1	**	2X3	2X4	2X5	2X6
GÜN-91	3X1	3X2	**	3X4	3X5	3X6
DAĞDAŞ-94	4X1	4X2	4X3	**	4X5	4X6
KINACI-97	5X1	5X2	5X3	5X4	**	5X6
GEREK-79	6X1	6X2	6X3	6X4	6X5	**

Melezleme çalışmalarına Mayıs ayı içerisinde başlanmış olup, her bir kombinasyon için 12 adet başak kastre edilmiştir. Resiproklularak planlanan melezleme işleminde önce ana başaklarda erkek organlar kastre edilerek parşomen izolasyon torbaları ile izole edilmiştir. İzole edilen başaklar baba çeşitlerden alınan başaklar ile 3-4 gün sonra döndürme (tvrill) metoduna uygun olarak tozlaştırılmıştır (Rahman 1987). Bu çalışmada tam diallel analiz yöntemi ile $n(n-1)$ denklemine göre resiproklularak 30 melez kombinasyonu Çizelge 3.2'de gösterildiği şekilde oluşturulmuştur.

Melez kombinasyonlarına ait başaklar Temmuz ayı başında toplanıp sert plastik kaplı tahtalar üzerinde sürtülerek taneler elde edilmiştir. Çizelge 3.3'de oluşturulan 30 melez kombinasyonuna ait verilerden de anlaşılacağı gibi bu çalışma için toplam 1350 başak kastre edilmiş ve bunlardan da 1099 tanesinde tozlama işlemi

yapıldıktan sonra yeterli tane alınmıştır. Kastre edilen 251 adet başakta ise çeşitli sebeplerle tane oluşmamıştır.

Çizelge 3. 3. Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan (6x6) Tam Diallel Melez Kombinasyonlarından Elde Edilen Melez Başak Sayısı

Ana Genotipler	Baba Genotipler						Toplam	Yapılan
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79		
Bolal-2973	X	34	43	36	36	34	183	230
Bezostaya-1	37	X	38	37	31	34	177	205
Gün-91	35	35	X	35	33	35	173	210
Dağdaş-94	35	36	35	X	35	35	176	215
Kınacı-97	40	39	45	39	X	40	203	255
Gerek-79	40	33	37	37	40	X	187	235
Toplam	187	177	198	184	175	178	1099	1350

Çizelge 3. 4. Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Genotiplerini Belirlemek Amacıyla Yapılan (6X6) Tam Diallel Melez Kombinasyonlarından Elde Edilen F₁ Tohum Sayısı

Ana Genotipler	Baba Genotipler						Toplam
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79	
Bolal-2973	X	393	244	317	250	278	1482
Bezostaya-1	461	X	384	391	267	520	2023
Gün-91	256	202	X	348	197	380	1383
Dağdaş-94	242	242	264	X	267	350	1365
Kınacı-97	300	322	391	415	X	470	1898
Gerek-79	273	296	344	203	190	X	1306
Toplam	1532	1455	1627	1674	1171	1998	9457



Şekil 3.1. Tarlada 6 x 6 Diallel Melez Kastrasyon Çalışmaları

Tozlama yapılan başaklardan elde edilen tohum sayısı Çizelge 3.4'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi toplam 9457 adet F_1 tohumu elde edilmiştir. En fazla F_1 tohumu 520 adet ile Bezostaya-1 x Gerek-79 kombinasyonundan en az F_1 tohumu ise Gün-91 x Bezostaya-1 kombinasyonundan elde edilmiştir.



Şekil 3.2. 6 x 6 Melez Bahçesinde Yapılan Tozlama İşleminin Görünüşü



Şekil 3.3. Tam Diallel (6x6) Melez Bahçesinden Görünüş

Elde edilen F_1 taneleri anaçlarıyla birlikte 8 Kasım 2001 tarihinde Köy Hizmetleri Araştırma Merkezi arazisine Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak 3 m'lik sıralara 15 cm sıra üzeri, 30 cm sıra arası olacak şekilde elle ekimi yapılmıştır. Ekimden önce deneme alanlarından 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikte toprak örnekleri alınmış ve analiz ettirilmiştir (Çizelge 3.7). Deneme alanlarına sabit gübre dozu olarak 5 kg N/da ve 10 kg P_2O_5 /da kullanılmıştır. Fosforun tamamı azotun yarısı ekimle birlikte Diamonyum Fosfat formunda (DAP), geri kalan gübre iki farklı dönemde sapa kalkma ve başaklanma öncesinde dönemde (Amonyum Nitrat Formunda) verilmiştir. Deneme alanı Mayıs ayı içinde yağmurlama sulama metoduyla bir defa sulanmıştır. Deneme alanındaki yabancı otlar iki kere elle ve bir kez de çapa ile alınarak temizlemiştir.

Hasat; Temmuz ayının ikinci haftasında her parseldeki bitkiler köklü olarak sökülerek yapılmıştır. Hasat edilen buğday demetleri kapalı bir alana getirilerek ölçüm işlemleri burada yapılmıştır.

3.2.2. Gözlem ve ölçümler

Bitki bazında yapılan ölçüm ve gözlemler her parselden tesadüfi olarak seçilen beş bitki üzerinde yapılmıştır.

1- Bitki Boyu: Ana sapta toprak seviyesinden kılçıklar hariç en üst başakçığın ucuna

kadar olan mesafe ölçülerek, cm cinsinden kaydedilmiştir (Yürür ve ark. 1987, Yağbasanlar 1990).

- 2-Başak Boyu:** Her parselde tespit dilen ana saptaki başakların en alt başakçık boğumundan kılçıklar hariç en üst başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülerek, cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark. 1981).
- 3-Başakta Başakçık Sayısı:** Her bitkinin ana sapındaki başakta tane oluşturan tüm başakçıklar sayılarak adet olarak belirlenmiştir (Genç 1974, Darwinkel 1980).
- 4-Başakta Tane Sayısı:** Başak uzunluğu ölçülen her bir başağın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir (Yürür ve ark.1981).
- 5-Başakta Tane Ağırlığı:** Başakta tane sayıları bulunan başakların ortalama tane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (Geçit 1982).
- 6-Tek Bitki Tane Verimi:** Her tekerrürde hasat ve harman edilen bitkilerden elde edilen tohumlara ana sap başağındaki tohumlarda ilave edilip, tartılıp ortalaması alınarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Ekse ve Demir 1985).
- 7-Bin Tane Ağırlığı:** Her parselden elde edilen tane ürününden rastgele 4 x 100 tane sayılıp tartılmış ortamlar, 10 ile çarpılmış, gram cinsinden hesap edilmiştir. (Uluöz 1965, Genç 1974).
- 8-Başaklanma Süresi:** Çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin yarısından fazlasının başaklandığı tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Geçit ve Adak 1990).
- 9-Tanede Bor Miktarı:** S. Ü. Ziraat Fakültesi laboratuvarlarındaki ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry)(Varian-Vista Model, axiel) cihazında belirlenmiştir.
- 10- Sterilite Oranı:** Başak ortasında yer alan karşılıklı 10 başakçığıdaki taneler sayılmıştır. Sterilite oranı = (Başaktaki dane sayısı- 20 tane / 20 tane)*100 formülüyle hesap edilmiştir (Soylu ve ark. 2004)
- 11-Bitki Hasat İndeksi:** Hasat olgunluğuna gelen bitkiler toprak seviyesinden kesilip, hassas terazide tartılmış ve bitkilerden elde edilen tane ağırlığına bölünmek suretiyle $H.I = ((\text{Tane ağırlığı} / (\text{Tane+Sap Ağırlığı})) \times 100$ yüzde olarak hesap edilmiştir (Genç 1974, Budak ve Yıldırım 1995).

3.2.3. İstatistiksel analizler

3.2.3.1. Diallel analiz yöntemi

Tam diallel deneme setinden elde edilen veriler öncelikle Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ön varyans analizine tabii tutulmuştur. Araştırmada anaç ve F_1 bitkileri üzerinde yapılan ölçüm, tartım ve analiz verileri ön varyans analizi, “MSTAT-C istatistik programı” tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır (Montgomery 1991). Ön varyans analizi sonucu melezler ve anaçlar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli çıkan özelliklere ait veriler Griffing yaklaşımı yöntem 1 ve Model 1 kullanılarak değerlendirilmiştir. Diallel analiz sonucu anaçların GKK melezleri ÖKK değerleri ile birlikte melez popülasyonuna ait genetik parametreler belirlenmiştir. 6x6 tam diallel deneme setinden elde edilen veriler Griffing yaklaşımı, Yöntem-1 kullanılarak değerlendirilmiştir. Diallel analiz yöntemi, popülasyona ait özelliklerin kantitatif kalıtımına dayalı olarak ve özellikler arasında kovaryans kullanılarak geliştirilmiştir (Villena 1990).

Griffing (1956)'da 4 farklı olası yöntem vardır.

Yöntem 1 → Resiprokları içeren tam diallel (n^2)

Yöntem 2 → Anaç ve $n(n-1)/2$ melez içeren

Yöntem 3 → F_1 'leri ve bunların resiprokları içeren fakat anaç içermeyen

Yöntem 4 → Sadece F_1 'leri $n(n-1)/2$ içeren kombinasyonlar kapsar.

Ayrıca diallel analizlerde her yöntem için Model-1 ve Model-2 olmak üzere iki farklı model geliştirilmiştir. Model-1 melezlemede kullanılan anaçların bilinçli seçildiği durumda, Model-2 ise anaçların tesadüfi seçildiği durumda uygulanmaktadır.

Genel kombinasyon kabiliyeti (GKK), bir melez kombinasyonuna ait bir anaç ortalama performansının bir ölçüsüdür. Özel kombinasyon kabiliyeti (ÖKK) ise bir melezi meydana getiren anaçların ortalama performanslarına kıyasla daha iyi yada daha kötü bir performans ölçüsüdür. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranının varyansının nisbi

büyüklüğü, eklemeli gen etkilerinin önemini ifade ederken, bu oranın düşük olması ise dominant ve/veya epistatik gen etkisinin varlığına işaret etmektedir (Griffing 1956, Bhullar ve ark. 1979, Virk 1985). Eklemeli gen etkisinin varlığı, GKK komponentinin eklemeli gen etkilerine ilave olarak bazen eklemeli olmayan gen etkilerine de işaret edebilir. (Wassimi ve ark. 1986). GKK'ya oranla ÖKK'nin düşük olduğu durumlarda tek melez dölünün performansı, anaçlara ait GKK değerleri baz alınarak tahmin edilebilmektedir.

3.2.3.2 Kalıtım derecesi

Bitki ıslahında, kalıtım derecesi araştırılacak özelliklerde seleksiyonun erken yada ileri generasyonlarda uygulanıp uygulanmayacağını ortaya koyan bir kriter olarak kabul edilmektedir. Kalıtım derecesi genel olarak dar ve geniş anlamda tanımlanmaktadır. Geniş anlamda kalıtım derecesi genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde yorumlanmaktadır. Üzerinde çalışılan karakterlerin geniş anlamda kalıtım dereceleri, varyans komponentleri yöntemiyle tespit edilmektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi eklemeli varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde ifade edilmektedir (Falconer 1980).

3.2.3.3. Heterosis ve heterobeltiosis

Heterosis ve heterobeltiosis'e ait yüzde değerlerinin hesaplanmasında Chiang ve Smith (1967) ile Fonseca ve Patterson (1968)'den yararlanılmıştır.

$$\% \text{ Heterosis (Hs)} = ((\text{Ort.F}_1 - \text{Ort.AO}) / \text{Ort.AO}) \times 100$$

$$\text{Ort.AO} = (\text{Ort.A}_1 + \text{Ort.A}_2) / 2$$

$$\% \text{ Heterobeltiosis (Hb)} = ((\text{Ort.F}_1 - \text{Ort.ÜA}) / \text{Ort.ÜA}) \times 100$$

Ort.F₁ = F₁ generasyonunun ortalama değerini

Ort.ÜA = Üstün anacın ortalama değerini

Ort.AO = Anaçların ortalama değerini

Ort.A₁ = Birinci anacın ortalama değerini

Ort.A₂ = İkinci anacın ortalama değerini ifade etmektedir.

İncelenen özellikte tespit edilen Heterosis değerlerinin istatistiki açıdan önemliliğini kontrol etmek için t testinden yararlanılmış, Cochran ve Cox (1957) tarafından önerilen yöntemle de t değerinin bulunmasında gerekli olan standart hata hesaplanmıştır.

Heterobeltiosisün önemliliğinde ön varyans analiz tablosundaki hata kareler ortalamasından faydalanılarak standart hata hesaplanmıştır.

Standart hata değeri kullanılarak $LSD = S_{\bar{x}} \cdot t$ formülüyle %1 ve %5 önem seviyesine göre LSD değerleri tespit edilmiş ve F_1 ve ÜA farkıyla LSD değerleri karşılaştırılarak önemlilik kontrolü yapılmıştır (Fonseca ve Patterson 1968).

3.2.3.4. Özelliklere ait ikili korelasyonlar

Denemede ele alınan özellikler arasındaki ikili ilişkileri tespit etmek amacıyla basit korelasyon analizleri yapılmıştır (Yıldız ve Bircan 1993, Özdamar 1999).

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Orta Anadolu şartlarında bor içeriği düşük alanlar için ekmeçlik buğday genotiplerini belirlemek amacıyla diallel melez yöntemiyle yürütülen melezleme çalışmaları 2000-2001 üretim yılında Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezinin deniz seviyesinden yaklaşık 1016 m yükseklikteki arazilerinde yürütülmüştür. Bu sezonda elde edilen F_1 tohumları 2001-2002 üretim sezonunda Köy Hizmetleri Tarımsal Araştırma Merkezi deneme tarlalarına ekilmiştir.

3.3.1 İklim Özellikleri

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıla (2001-2002) ve uzun yıllar (1980-2002) ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri aylar itibariyle Çizelge 3.5'de verilmiştir. Çizelge 3.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, Konya'da yapılmış bulunan 22 yıllık meteorolojik rasatlara göre yıllık ortalama yağış toplamı 321.1 mm'dir. Bu değer deneme yılında 384.4 mm olmuştur. Deneme yılındaki

(2001-2002) yağış ortalaması uzun yıllar ortalamasından 63.3 mm daha fazla olmuştur.

Uzun yıllar ortalaması ve deneme yılının (2001-2002) yağış ortalamaları aylar üzerinden karşılaştırıldığı zaman, Aralık ayı yağış farkının 80.9 mm olduğu görülmektedir. Orta Anadolu tahıl yetiştiriciliği için bu dönem Mart, Nisan ve Mayıs aylarına göre daha az su ihtiyacının olduğu dönem olarak söylenebilir. Bunun yanında bitkinin yoğun kardeşlenme dönemi olan Nisan ayında, yağış toplamı 70 mm olmuş ve uzun yıllar ortalaması olan 37.1 mm'ye göre 32.9 mm daha fazla yağış almıştır.

Deneme yılında (2001-2002) Ekim ayından Şubat ayına kadar aylık en düşük sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının daha üstünde, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ise en düşük sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının daha altında gerçekleşmiştir. Böylelikle, deneme yılındaki aylık en düşük sıcaklıklar uzun yıllara ait rakamlarla karşılaştırıldığında uzun yıllara göre daha soğuk bir kış ve daha ılıman bir ilkbahar mevsimi geçtiği söylenebilir.

Bunun yanında uzun yıllar aylık en yüksek sıcaklık ortalamaları ile 2001-2002 deneme yılına ait en yüksek sıcaklık ortalamaları değerleri birbirleri ile paralellik göstermiştir.

Deneme yılına ait aylık nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamalarından farklı olmamıştır.

3.3.2 Toprak ve Sulama Suyu Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü tarlalardan Bahri Dağdaş Milletleri Kışlık Hububat Araştırma Merkezindeki deneme sahasının 0-30 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6'da verilen analiz sonuçlarına göre deneme topraklarının fosfor düzeyi (16.5 kgP₂O₅/da) çok yüksek, potasyumca (336.0 kgK₂O /da) zengin, organik madde (% 1.6) miktarı düşük, pH (7.9) hafif alkalın, tuzsuz (EC 0.31 x 10⁻³ mmhos/cm), çok fazla kireçli (% 28.1 CaCO₃) ve killi bir yapıya sahiptir. Deneme alanı topraklarının mikro element yönünden yapılan analiz sonuçlarına göre, bor

içeriği yüksek (2.823 ppm), deneme topraklarındaki çinkonun (2.3 ppm) çok yüksek, demirin (11.88 ppm) yüksek, bakırın (3.35 ppm) çok yüksek ve manganın ise (15.58 ppm) yüksek miktarlarda olduğu görülmektedir (Taner 2003) (Çizelge 3.6).

Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Merkez arazisinde denemelerin yürütüldüğü topraklar derin profilli olup, alüviyal büyük toprak grubunda, organik madde bakımından orta, kireç içerikleri yüksek ve ağır bünyelidir. Deneme yeri topraklarının geçirgenlikleri iyi olup, drenaj problemleri yoktur. Deneme alanının ortalama Bor içeriği düşüktür (0.278 ppm; Çizelge 3.7). Deneme yeri için bu alanın seçilmesi tahıllar için belirtilen 0.5 ppm kritik seviyenin altında bor içermesinden kaynaklanmıştır. Deneme alanı % 0.03 tuz içeriği ile orta derecede tuzlu kabul edilen % 0.16 - 0.65'in altında yer almıştır.

Deneme alanı sulama suyunda Ca içeriği 36.19 ppm, Mg ise 22.057 ppm Na içeriği 5.2 ppm olarak değişmekte ve bor miktarı ise 0.015 ppm olarak tespit edilmiştir. Sulama suyundaki bu oranda normal kabul edilen 1 mg/Lt altındadır (Çizelge 3.8). Sulama suyundaki bor miktarı çok önemlidir. 1ppm/Lt'den fazla bor içeren sulama suları sadece bu minerale dayanıklı bitkiler için kullanılabilir (Özkurt 1995).

Çizelge 3.5. Konya'da 2001-2002 Üretim Yılı ve Uzun Yıllar (1980-2002) Ortalamalarına Ait Aylık En Düşük, En Yüksek ve Ortalama Sıcaklıklar ve Nispi Nem ile Toplam Yağış Miktarı*

Aylar	En Düşük Sıcaklıklar (0C)		Ortalama Sıcaklıklar (0C)		En Yüksek Sıcaklıklar (0C)		Nispi Nem (%)		Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002	Uzun Yıllar (1980-2002)	2001-2002
Eylül	5.2	5.4	18.6	20.7	32.1	33.1	46	48	6.6	5.1
Ekim	-0.6	-3.2	12.4	12.8	28.2	29.0	60	60	32.8	1.9
Kasım	-8.3	-10.4	5.4	5.9	20.3	20.1	78	72	39.0	50.1
Aralık	-9.2	-13.6	1.6	2.4	14.4	13.8	85	79	37.5	118.4
Ocak	-14.4	-16.8	-0.4	-5.9	11.4	12.2	87	78	32.3	27.8
Şubat	-13.7	-8.8	0.5	3.1	15.3	15.8	75	74	22.1	12.9
Mart	-7.9	-2.4	4.8	7.7	20.3	23.2	61	65	29.3	24.2
Nisan	-2.7	-0.6	11.0	9.7	26.5	25.0	74	58	37.1	70.0
Mayıs	2.8	4.0	15.4	15.2	29.8	28.6	61	56	46.1	22.9
Haziran	6.5	5.4	20.0	19.8	34.0	34.3	51	50	22.5	15.3
Temmuz	11.6	11.0	23.3	24.1	35.8	36.5	49	42	7.6	27.1
Ağustos	10.2	11	22.9	22.2	35.2	37.6	45	45	8.2	8.7
Ortalama	-1.70	-1.58	11.29	11.47	25.27	25.76	64.33	60.58		
Toplam									321.1	384.4

* Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden Alınmıştır

Çizelge 3.6. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsündeki Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Derinlik (cm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Org.Mad. (%)	PH	EC10 ⁻³ (mmhos/cm)	CaCO ₃ (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıf
0-30	2.3	11.8	3.3	15.5	16.5	336.0	1.6	7.9	0.31	28.1	13.4	22	64.6	C

*Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır

Çizelge 3.7. BD MİKHAM ve Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Topraklarının Bor Elementi İçeriği*

Blok No:	BD MİKHAM		KÖY HİZ. ARŞ. MER.	
	0-20 cm(ppm)	20-40 cm(ppm)	0-20 cm(ppm)	20-40 cm(ppm)
1	2.398	2.542	0.295	0.277
2	2.898	2.894	0.263	0.247
3	2.863	3.349	0.270	0.310
Ortalama	2.719	2.928	0.266	0.278

*Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır

Çizelge 3.8. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Sulama Suyunun Bazı Mikro Element İçerikleri*

Sulama Suyu	As (ppm)	B (ppm)	Bi (ppm)	Ca (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Li (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	S (ppm)	Sr (ppm)
	0.020	0.015	0.186	36.196	0.114	0.655	0.006	22.057	5.200	4.623	0.171

*Sulama Suyu Analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır

Çizelge 3.9. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Derinlik	Su İle Doymuşluk (%)	pH	Tuz (%)	EC.10 ³ (mmhos/cm)	CaCO ₃ (%)	Org.mad. (%)	P ₂ O ₅ kg/da	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür sınıfı
0-20 cm	62	7.98	0.03	0.71	20.94	0.91	16.30	8.40	3.02	0.28	35.80	40.34	36.36	23.31	C

*Toprak Analizleri Köy Hizmetleri Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Ekmeklik buğdayda bitki boyu verim öğeleri içinde önemli bir yer alması yanında diğer verim komponentlerini doğrudan etkileyerek bitki gelişiminde önemli rol oynar. Genel olarak ıslahta orta yada kısa boylu çeşitler tercih edilmektedir. Uzun boylu çeşitlerin yatmaya karşı hassas, kısa boylu çeşitlerin de makineli tarıma uygun olmaması tercih edilmeme sebeplerindedir.

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen bitki boyu özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve 4.3'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.4'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.5'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.1'in incelenmesinden de görüleceği gibi anaçlara ait ortalama değerler 66.11 cm (Kınacı-97) ile 83.07 cm (Gerek-79) arasında değişmiştir. F_1 'lere ait bitki boyu ortalaması değerleri ise 74.58 cm (Kınacı-97 x Gün-91) ile 95.72 cm (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Genelde F_1 'lerin bitki boy ortalamaları anaç ortalamalarından fazla olmuştur. Bitki boyu ortalaması 75.76 cm, F_1 'lerin ortalaması ise 83.76 cm. olmuştur.

Diallel melez setinde elde edilen genotipler arasında bitki boyu özelliği bakımından yeterli varyasyonun olduğu görülmektedir. genotip, GKK ve ÖKK varyans etkileri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.3). Bitki boyundaki her birim artış için bitki tarafından daha fazla fotosentez ürünü kullanmakla birlikte, yatmaya kadar varabilen sap incilmesi de görülmektedir. Bitkinin genetik yapısından kaynaklanan bu fenolojik ve morfolojik değişimden tane verimi genellikle olumsuz yönde etkilenmektedir (Sade 1991).

Çizelge 4.1. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyu Ortalama Değerleri (cm)

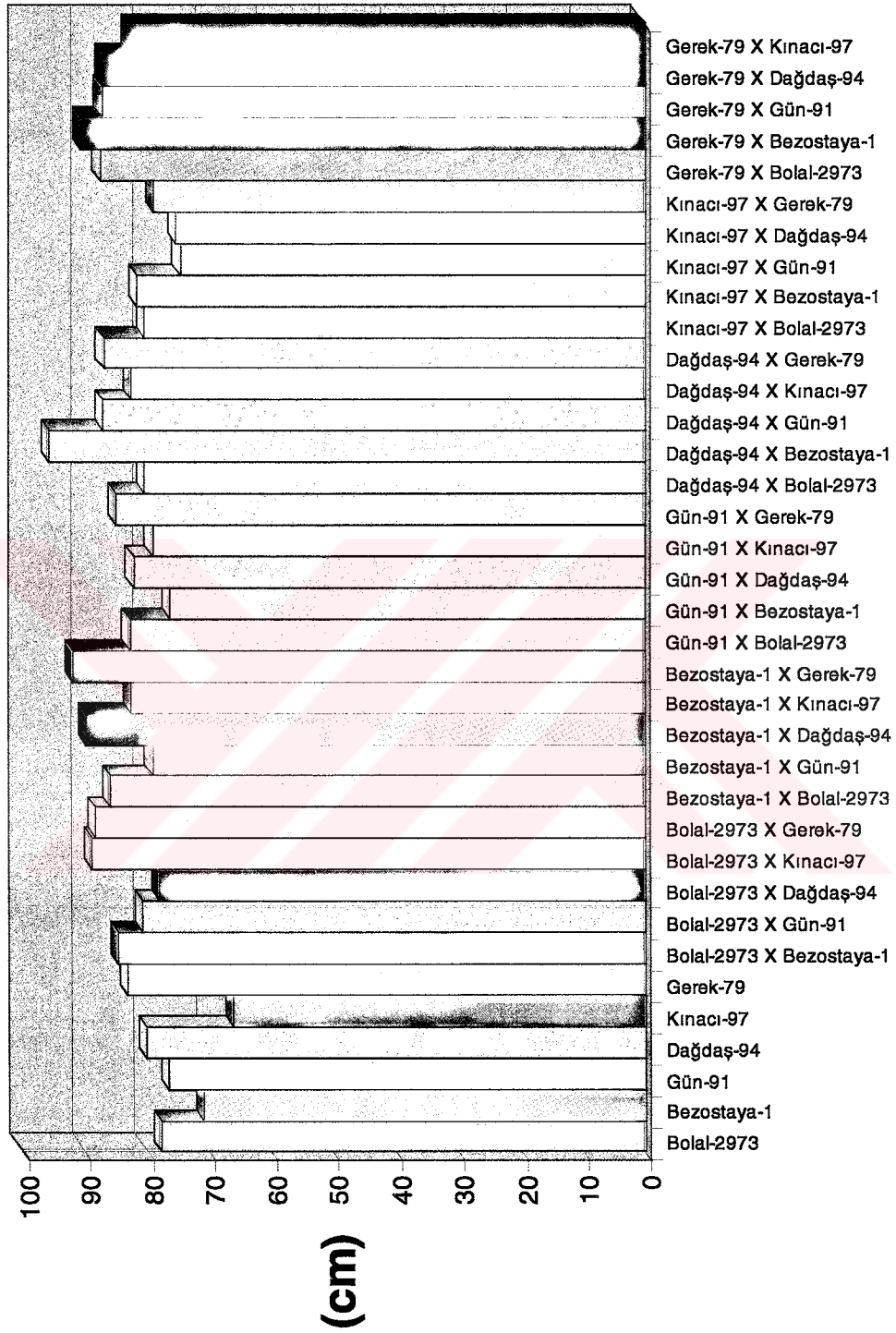
Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	77.73	84.57	80.79	78.10	88.72	88.16
Bezostaya-1	85.81	70.90	79.13	89.76	82.53	91.73
Gün-91	82.69	76.29	76.63	82.03	79.10	84.99
Dağdaş-94	80.45	95.72	86.92	80.15	82.50	86.84
Kınacı-97	80.44	81.62	74.58	75.31	66.11	79.00
Gerek-79	87.42	90.64	87.21	86.88	82.79	83.07

Çizelge 4.2. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KO	KT	F
Tekerrür	2	480.51	961.03	18.20
Genotipler	35	107.52	3763.46	4.07**
Hata	70	26.39	1847.77	
Toplam	107		6572.27	

C. V: %6.24; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Bitki boyu özelliğine ait GKK, ÖKK ve Resiprokal etki değerleri ve yüzdeleri $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı, geniş ve dar anlamda kalıtım derecelerinin verildiği Çizelge 4.4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, bitki boyunun kalıtımında GKK varyansı 6.50 ve etki değeri %11, ÖKK varyansı 38.30 ve etki değeri ise %67.60 olarak tespit edilmiştir. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranının 1'den küçük (0.16) olması, bitki boyu özelliğinin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının (38.30) eklemeli varyanstan (13.00) büyük olması da eklemeli olmayan gen etkisini doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin $(H/D^{1/2})$ 1'den büyük bulunması (1.72) eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın varlığını göstermektedir. Buğdayda bitki boyunun eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğuna ve bu gen etkileri içerisinde de üstün dominantlığın bulunduğu dair bu sonuçlar Ekse ve Demir (1985), Kanbertay ve Demir (1985), Kınacı (1991), Kınacı (1996) ve Soylu (1998)'in bulgularıyla uyum içindedir. Kesici ve Benli



Şekil 4.1 Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Bitki Boyu Ortalamaları (cm)

(1978), Aydem (1979), Bilgen (1989), Ekmen ve Demir (1990), Bhowmik ve ark. (1991), Kruvadi (1991), Mann ve Sharma (1995), Yağdı ve Ekingen (1995), ise tahıllarda bitki boyu üzerine eklemeli gen etkisinin, Akgün (2001) hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin daha fazla katkı yaptığını ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.3. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	160.17	18.20
Genotip	35	36.03	4.09**
GKK	5	86.84	9.87**
ÖKK	15	47.10	5.35**
Resiprok	15	8.02	0.91
Hata	70	8.80	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

Çizelge 4.4. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	
				0.80
GKK	6.50	11.00	h ²	0.20
ÖKK	38.30	67.60	D	13.00
Resiprok	-0.38	-0.68	H	38.30
v²GKK/v²ÖKK	0.16		H/D ^{1/2}	1.72
			E	12.23

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemeli Varyans **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Anaçların bitki boyu özelliği yönünden GKK değerleri incelendiğinde; Bolal-2973, Bezostaya-1, Dağdaş-94 pozitif önemsiz, Gerek-79 pozitif önemli, Gün-91 ve Kınacı-97'nin negatif önemli GKK değerleri gösterdikleri anlaşılır.(Çizelge 4.5). Sulu-taban araziler için kısa ve orta boylu çeşit geliştirme çalışmalarında önemli ve negatif GKK etki değerine sahip "Kınacı-97" ve "Gün-91" materyal olarak ele

alınabilir. Kısa boyluluk genellikle resesif özellik gösterdiğinden ve genotipler içerisinde kısa boyluluk yönünden uygun anaçlar bulunduğundan kısa ve orta boylu ekmeçlik buğday, çeşit geliştirme çalışmaları için bu genotiplerden faydalanabileceği görülmektedir. Kuru tarım alanlarında ise daha uzun boylu çeşitlerin adapte olmasından dolayı, pozitif ve önemli GKK değeri gösteren “Gerek-79” çeşidi bu alanlar için çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilir.

Çizelge 4.5. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	0.29	1.60	0.87	-4.75**	6.05**	1.51
Bezostaya-1	-0.62	0.87	-3.75*	8.13**	2.97	4.33**
Gün-91	-0.95	1.42	-1.84*	2.58	0.45	1.96
Dağdaş-94	-1.18	-2.98	-2.45	1.31	-0.64	-0.43
Kınacı-97	4.14	0.45	2.26	3.60	-4.19**	-0.90
Gerek-79	0.37	0.55	-1.11	-0.02	-1.90	3.56**
KRİTİK FARKLAR			% 5	% 1		
Gi			1.55	2.06		
Sij			3.26	4.33		
Rij			4.18	5.54		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK, Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.5’de köşegen üstünde yer alan mezlere ait ÖKK etki değerleri incelendiğinde, istatistiksel olarak Bolal-2973 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Gün-91 mezlerinin negatif önemli ÖKK değerleri gösterdiği görülürken, Bolal-2973 x Kınacı-97, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Gerek-79 mezleri ise pozitif önemli ÖKK değerleri almışlardır. Boydaki artış bitkide yatma eğilimini de artırabilmektedir. Orta boylu hatlar uzun boylu hatlardan daha fazla fertil kardeş sayısı ve başakta tane sayısı üretmektedirler. Önemli negatif ÖKK değeri gösteren mezler Bolal-2973 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Gün-91 kısa ve orta boylu çeşitlerin ıslahı için, önemli pozitif ÖKK gösteren mezler Bolal-2973 x Kınacı-97,

Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Gerek-79 ise uzun boylu çeşit ıslahı için kullanılabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak gözükmektedir. Bu çalışmada ele alınan populasyonda genotiplerde önemli negatif ve pozitif GKK ve melezlere ait ÖKK değerlerinin bulunması popülasyonun bitki boyu açısından yeterli varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Bitki boyu açısından anaç ve melezlerin GKK ve ÖKK değerlerini inceleyen Pal ve ark. (1987), Singh ve ark. (1990), Kraljevic ve ark. (1991), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998) genellikle istatistiksel açıdan anaçların GKK etkilerini önemli ve melezlerin ÖKK etki değerlerinin ise önemsiz olduklarını ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.5’de köşegen altında yer alan melezlere ait resiprokal etki değerleri incelendiğinde hiçbir melezin istatistiki olarak önemlilik göstermediği, melezlerden 8 tanesinin negatif diğerlerinin ise pozitif önemsiz değerlere sahip olduğu görülmüştür. Olumlu bir resiprok etki değeri, F_1 melezine ait gerçek değer resiprok melezden daha yüksek bir değere sahip olduğunu işaret etmektedir. İslah çalışmaları yapılırken; ıslah amacına göre, stoplazma kaynağı olarak, uygun anacın seçilmesi gerekliliği söz konusu olup, kurak alanlarda veya sulak alanlarda adapte olabilecek çeşit seçimine göre de değişim göstermektedir. Bu sonuçlar bitki boyu bakımından yapılacak ıslah çalışmalarında resiprokal farklılıkları önemli çıkmayan melezlerde yer alan çeşitlerin ana ve baba olarak kullanılması arasında bir tercihin söz konusu olamayacağını, resiprokal farklılıkları önemli çıkan melezlerde ise bitki boyunu kısaltmayı veya arttırmayı amaçlayan ıslah amacına göre stoplazma kaynağı olarak uygun anaçların seçilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada hiçbir melezin önemli resiprok etki değeri almaması anaçların ana yada baba olarak kullanılması arasında bu özellik yönüyle bir fark olmadığını göstermektedir.

Çalışmada ele alınan 6x6 diallel setinde bitki boyunda belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.6’ya göre F_1 ’lerin bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri ele alındığında, ortalama değerlerin sırasıyla %10.68 ve %5.37 olduğu görülmektedir. Bolal-2973 x Dağdaş-94 melezi negatif önemsiz heterosis değeri gösterirken, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezi pozitif önemli, diğer kombinasyonlar pozitif önemsiz değer göstermiştir.

Çizelge 4.6. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Boyuna İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	13.80	8.79	Dağdaş-94 X Bolal-2973	1.91	0.38
Bolal-2973 X Gün-91	4.67	3.93	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	26.74*	19.42**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-1.06	-2.55	Dağdaş-94 X Gün-91	10.8	8.44
Bolal-2973 X Kınacı-97	23.36	14.13*	Dağdaş-94 X Kınacı-97	12.81	2.94
Bolal-2973 X Gerek-79	9.65	6.14	Dağdaş-94 X Gerek-79	6.41	4.54
Bezostaya-1 X Bolal-2973	15.47	10.39	Kınacı-97 X Bolal-2973	11.83	3.48
Bezostaya-1 X Gün-91	7.27	3.26	Kınacı-97 X Bezostaya-1	19.14	15.12*
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	18.85	11.99*	Kınacı-97 X Gün-91	4.50	-2.68
Bezostaya-1 X Kınacı-97	20.47	16.40**	Kınacı-97 X Dağdaş-94	2.99	-6.03
Bezostaya-1 X Gerek-79	19.15	10.42*	Kınacı-97 X Gerek-79	5.91	-4.90
Gün-91 X Bolal-2973	7.13	6.38	Gerek-79 X Bolal-2973	8.72	5.24
Gün-91 X Bezostaya-1	3.42	-0.45	Gerek-79 X Bezostaya-1	17.74	9.12*
Gün-91 X Dağdaş-94	4.65	2.35	Gerek-79 X Gün-91	9.21	4.98
Gün-91 X Kınacı-97	10.82	3.22	Gerek-79 X Dağdaş-94	6.46	4.58
Gün-91 X Gerek-79	6.44	2.32	Gerek-79 X Kınacı-97	11.00	-0.33
LSD 0.01 :	11.10		Ortalama % Hs:	10.68	
LSD 0.05 :	8.36		Ortalama % Hb:	5.37	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

populasyonu heterobeltiosis yönüyle incelendiğinde ise; “Bolal-2973 x Dağdaş-94”, “Gün-91 x Bezostaya-1”, “Kınacı-97 x Gün-91”, “Kınacı-97 x Dağdaş-94”, “Kınacı-97 x Gerek-79”, “Gerek-79 x Kınacı-97” melezleri negatif önemsiz değerler gösterirken, “Bolal-2973 x Kınacı-97” (14.13*), “Bezostaya-1 x Dağdaş-94” (11.99*), “Bezostaya-1 x Kınacı-97” (16.40**), “Bezostaya-1 x Gerek-79” (10.42*), “Dağdaş-94 x Bezostaya-1” (19.42**), “Kınacı-97 x Bezostaya-1” (15.12*) ve “Gerek-79 x Bezostaya-1” (9.12*) melezlerinin pozitif önemli değerler aldıkları görülmektedir. Geri kalan melezlerden 6 tanesi negatif, 18 tanesi pozitif önemsiz heterobeltiosis değeri almıştır. Denemede heterosis değerleri %-1.06 ile %26.74 arasında değişirken, heterobeltiosis değerleri ise %-6.03 ile %19.42 arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Tahıllarda bitki boyu için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Demir ve ark. (1975), Şölen (1976), Bilgen (1989), Yağbasanlar (1990), Kınacı (1991), Kırıl (1994) bu özellik için pozitif heterosis ve

düşük heterobeltiosis oranları belirlerken, Özgen (1989), Güler ve Özgen (1994) negatif heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir.

Tahıllarda uzun boylulukla, yatma arasındaki bağlantı, kısa boylulukta ise erkencilik, yüksek kardeşlenme ve kalın sap oluşumu arasındaki pozitif ilişkiden dolayı seleksiyonda genelde orta boylu genotipler üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmada önemli pozitif heterobeltiosis değerleri gösteren melezlerin bulunması bunların kurak alanlar için uzun boylu ekmeklik buğday çeşitlerinin elde edilmesinde, kullanılabileceğini göstermektedir.

Bitki boyuna ait geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.80 ve 0.20 olmuştur (Çizelge 4.4). Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden çok küçük düzeyde olması, bu özelliğin ortaya çıkmasında eklemeli olmayan genetik varyans unsurlarının çok daha önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bilindiği gibi, seleksiyonda ilerlemeyi tayin eden eklemeli genetik varyansın oransal büyüklüğüdür. Genellikle kalıtım derecesinin düşük bulunması çevre varyansından, dominant etkinin kuvvetli olmasından, interaksiyondan ve pek çok faktörün özelliğin oluşmasına etkili olmasından kaynaklanmaktadır (Soylu 1998). Bitki boyu için kalıtım derecelerini hesaplayan Kesici ve Benli (1978), Ekmen ve Demir (1990), Kınacı (1991), Yağdı ve Ekingen (1995), Soylu (1998) geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek dar anlamda kalıtım derecesini düşük bularak sonuçlarımızı desteklemektedir. Topal ve Soylu (1998) yaptıkları bir çalışmada hem geniş hem de dar anlamda kalıtım derecelerini yüksek olarak tespit etmişlerdir. Dar anlamda kalıtım derecesi, genetik özelliklerin yavru döllere ne ölçüde aktarılabildiğini ve bu özelliklerin aktarılabilmeye derecesini ifade etmektedir.

Kısa ve orta boylu ekmeklik buğday çeşitlerinin saptanması özellikle sulanan alanlarda çeşit geliştirilmesi açısından önemi büyüktür. Son yıllarda artan sulanan alanların ihtiyacı olan çeşitlerin geliştirilmesi için erken dönemde seleksiyon kriteri olarak bitki boyu özelliğinin kullanılabilmesi ön plana çıkmaktadır. Aynı şartlar altında iki farklı buğday genotipinden uzun boylu olanın, kısa boylu çeşide göre, yapraklarının ve başağının daha uzun olmasından dolayı fotosentezi olumlu etkileyerek tane verimini artıracığı ifade edilmektedir (Yürür ve ark. 1981). Ancak, buğdayda kısa boylu çeşitler genellikle erkenci olmakta ve bundan dolayı verim düşebilmektedir. Bu sebeple yüksek verimli, yatmaya dayanıklı çeşitler

geliştirebilmek için seleksiyonun yüksek kardeşlenme, erkencilik, kalın sap ve orta boyluluk yönünde yapılması uygundur (Soylu 1998). Fakat, bitki boyu özelliğinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin belirlenmesi ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması nedeniyle seleksiyona F₃ ve F₄ generasyonlarında başlanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

4.2. Başak Boyu

Başak uzunluğu, başakta başakçık sayısını ve başakta tane sayısını etkilemektedir. Genellikle ıslah çalışmalarında uzun başaklar tercih edilmektedir. Ekmeklik ve makarnalık buğday ıslah çalışmalarında uzun başak boyuna sahip genotiplerin tercih edilmesi, tane veriminde önemli artışlar meydana getirecektir (Özgen 1989).

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen başak boyu özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.2'de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.8 ve 4.9'da, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.10'da, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.11'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Anaç ve mezlere ait başak boyu ortalamaları incelendiğinde, anaçların başak boyu ortalama değerlerinin en düşük 10.00 cm ile Bezostaya-1, en yüksek 12.43 cm ile Gün-91 çeşitleri arasında yer aldığı görülecektir (Çizelge 4.7). Anaçların başak boyu ortalaması ise 10.61 cm olmuştur.

Mezlere ait başak boyu ortalama sonuçlarının incelenmesinde ise, en düşük değer 9.38 cm ile Kınacı-97 x Dağdaş-94, en yüksek değer ise 12.32 cm ile Bezostaya-1 x Gün-91 kombinasyonları arasında yer aldığı görülecektir (Çizelge 4.7). Mezlere ait ortalama başak boyu değeri ise 11.02 cm olmuştur. Mezlere ait ortalamalar genellikle anaçlara ait ortalamalardan fazla olmuştur.

Çizelge 4.7. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyu Ortalama Değerleri (cm)

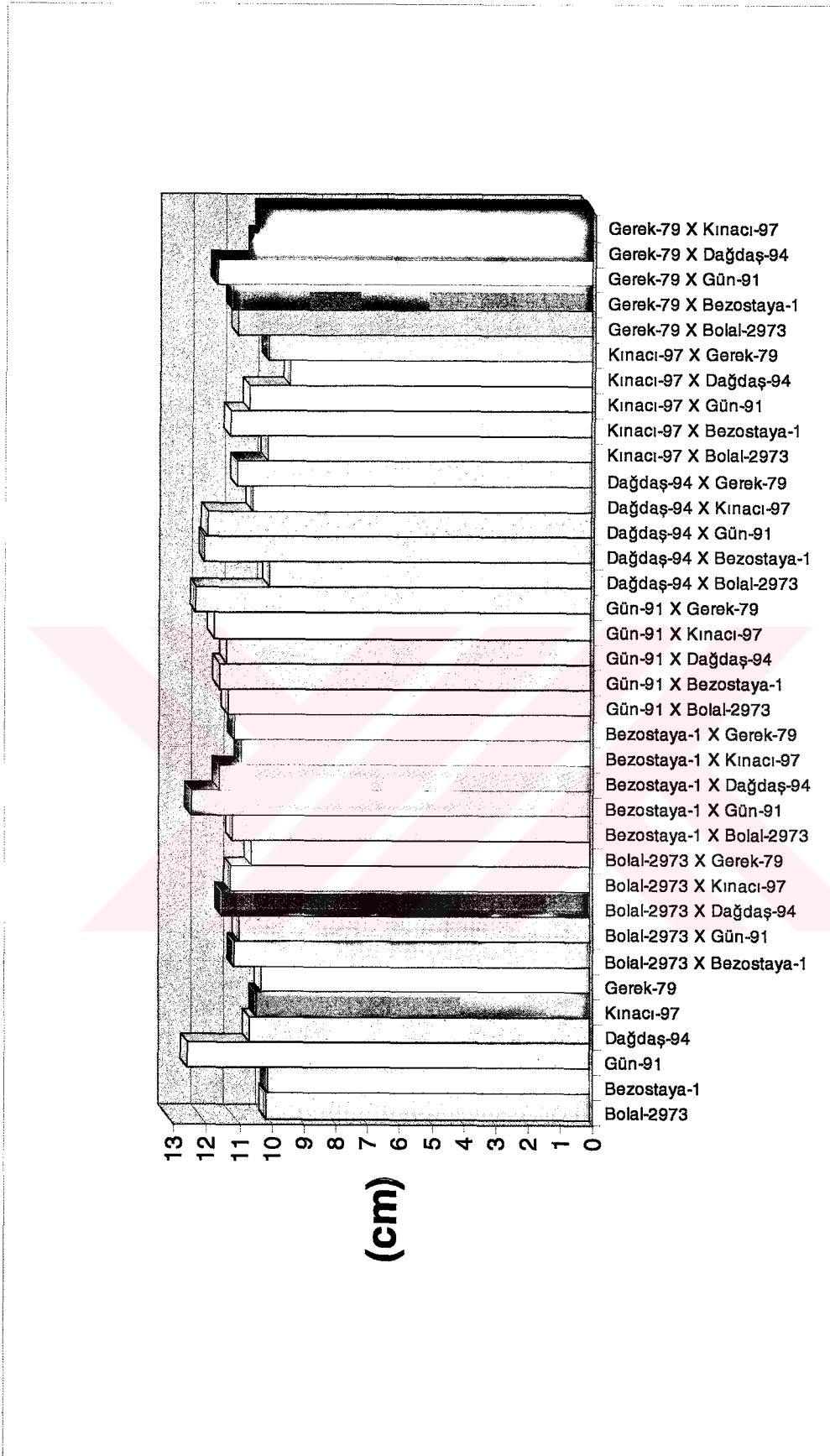
Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	10.07	11.04	10.86	11.39	11.14	10.53
Bezostaya-1	11.10	10.00	12.32	11.49	10.82	11.04
Gün-91	11.25	11.50	12.43	11.29	11.64	12.21
Dağdaş-94	10.01	11.95	11.85	10.58	10.50	10.99
Kınacı-97	10.07	11.19	10.60	9.38	10.36	10.03
Gerek-79	10.97	11.15	11.60	10.44	10.26	10.21

Çizelge 4.8. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	4.04	2.02	4.68
Genotipler	35	55.53	1.58	3.68**
Hata	70	30.17	0.43	
Toplam	107	90		

C. V: % 6.02; **: P < 0.01 ** ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Başak boyu özelliğine ait genotip ve GKK varyans etkileri istatistiki olarak %1, ÖKK varyans etkisi ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). Başak boyuna ait GKK varyans değeri 0.14 ve etki değeri % 27.47, ÖKK varyans değeri 0.18 ve etki değeri de %33.23 olarak tespit edilmiştir. $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranının pozitif ve birden küçük (0.77) olduğu görülmüştür. Böylelikle bu populasyon için, başak boyu özelliğinde eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Dominantlık varyansının (0.18) eklemeli varyanstan (0.29) küçük olması bu özelliğin oluşmasında eklemeli genlerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ortalama dominantlık derecesinin ise 1'den küçük (0.78) bir değer alması eklemeli gen etkisi içinde kısmi dominantlığın varlığına işaret etmektedir.



Şekil 4.2. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Başak Boyu Ortalamaları (cm)

Çizelge 4.9. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	0.67	4.69
Genotip	35	0.53	3.67**
GKK	5	1.94	13.50**
ÖKK	15	0.32	2.26*
Resiprok	15	0.26	1.81
Hata	70	0.14	

** işareti %1 Önem seviyesini göstermektedir.

Çizelge 4.10. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	
			H ²	0.77
GKK	0.14	27.47	h ²	0.43
ÖKK	0.18	33.23	D	0.29
Resiprok	0.05	10.70	H	0.18
v ² GKK/v ² ÖKK	0.77		H/D ^{1/2}	0.78
			E	0.15

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti H²: Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi D:Eklemeli Varyans H: Dominantlık Varyansı H/D^{1/2}: Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

İsahçılar erken generasyonda verim yerine seleksiyon kriteri olarak morfolojik veya fizyolojik kriterlerin kullanılması gerektiğini tavsiye etmektedirler. Önemli bir morfolojik seleksiyon kriteri olan başak boyu için bu populasyonda hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu bulunmuştur. Buğdayda başak boyunun hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğuna ve bu gen etkileri içerisinde de kısmi dominantlığın bulunduğu dair bu sonuçlar, tahıllarda başak boyu özelliğinin kalıtımını inceleyen Altınbaş ve Tosun (1994)'un bulgularıyla uyum içindedir. Kesici ve Benli (1978), Barriga (1979), Bilgen (1989), Ekmen ve Demir (1990), Bhowmik ve ark. (1991), Turgut (1993), Kınacı ve Demir (1994), Mann ve Sharma (1995), Soylu (1998), Akgün (2001) ÖKK varyanslarını negatif olarak belirlemişler ve bu özellik için eklemeli genleri etkili bulmuşlardır.

Kınacı (1991), Kırıl (1994), Tosun ve ark. (1995), Kınacı ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995), Kınacı (1996) başak boyu için eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Anaçların başak boyu özelliği yönünden GKK değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.11), istatistiki bakımdan Bezostaya-1 pozitif önemsiz, Gün-91 ise pozitif önemli değer alırken, diğer anaçlardan Dağdaş-94 ve Gerek-79 çeşitleri negatif önemsiz değer, Kınacı-97 ve Bolal-2973 çeşitleri ise negatif önemli değerler almıştır. Başak boyunun artması, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısını da etkileyen bir kriter olduğu için morfolojik seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Başak boyu özelliği için, pozitif ve önemli GKK değerleri alan Gün-91 çeşidinin anaç olarak melezleme çalışmalarında kullanılabilirliği görülmektedir.

Çizelge 4.11. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-0.24*	0.18	-0.37	0.07	0.32	0.19
Bezostaya-1	-0.03	0.18	0.06	0.67**	0.29	0.11
Gün-91	-0.20	0.41	0.71**	-0.01	-0.12	0.39
Dağdaş-94	0.69*	-0.23	-0.28	-0.08	-0.51*	-0.01
Kınacı-97	0.54*	-0.19	0.52	0.56*	-0.42*	-0.24
Gerek-79	-0.22	-0.06	0.31	0.28	-0.12	-0.15
KRİTİK FARKLAR			% 5	% 1		
Gi			0.19	0.26		
Sij			0.41	0.55		
Rij			0.53	0.70		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.11'de köşegen üstünde yer alan mezlere ait ÖKK etki değerleri incelendiğinde, verilerin -0.51* (Dağdaş-94 x Kınacı-97) ve 0.67** (Bezostaya-1 x Dağdaş-94) arasında değiştiği görülmektedir. Soylu (1998), yüksek başak uzunluğuna sahip kombinasyonlarda anaçlardan en az birinin, önemli GKK değerine

sahip olmasının, bu melezlerin açılan döllerinde arasında başak boyu yönüyle değerli genotiplerin belirlenmesinde, etkili bir seçim yapılabilmesi açısından önem taşıdığını bildirmiştir. Bu populasyonda başak uzunluğu için önemli pozitif ve negatif değerlerin olması yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada önemli ve pozitif ÖKK değeri alan Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezi başak boyu açısından ümitvar olarak görülmektedir.

Başak boyu yönünden anaçların GKK ve ÖKK değerlerini araştıran Pal ve ark. (1987), Bhullar ve ark. (1988), Topal ve Soylu (1998), Soylu (1998), ve Akgün (2001) inceledikleri melez populasyonlarda genellikle anaçlar için, istatistiki açıdan önemli GKK ve melez kombinasyonlar için önemsiz ÖKK etki değerleri tespit ederek sonuçlarımıza benzer bulgular ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.11’de köşegen altında yer alan verilerden anlaşılacağı üzere, bazı melezler için önemli resiprokal değerler belirlenmiştir. Başak boyu için önemli resiprokal etki gösteren melez sayısı 3 adet olmuştur. Melezlerden Dağdaş-94 x Bolal-2973, Kınacı-97 x Bolal-2973 ve Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezlerinde %5 düzeyinde pozitif önemli ÖKK etkisi görülmüştür.

Çizelge 4.11’de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak 30 kombinasyondan 3 tanesinde normal F_1 melezi ile resiproku arasında önemli farklılıklar Çizelge 4.7’de verilen gerçek başak boyu değerleri için kıyaslandığı zaman, F_1 ’ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla Dağdaş-94 x Bolal-2973 için 11.39 cm ve 10.01 cm, Kınacı-97 x Bolal-2973 için 11.14 cm ve 10.07 cm ve Kınacı-97 x Dağdaş-94 için 10.50 cm ve 9.38 cm F_1 ’ler lehine olmak üzere önemli olmuştur.

Bolal-2973 x Dağdaş-94 ve Bolal-2973 x Kınacı-97 melezlerinde “Bolal-2973” stoplazması, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezinde “Dağdaş-94” stoplazması başak boyunda önemli artışlar sağlamıştır. Faydalı özellikler üzerinde etkili olan stoplazmik genetik faktörler yönünden farklılıklar arz eden anaçlar arasındaki melezler içinde seleksiyon yaparak olumlu “stoplazma x çekirdek” etkisi gösteren döllerin elde edilebileceğinin mümkün olması başak boyu üzerinde de görülmektedir. Araştırma sonuçlarımızda, doğrudan stoplazma veya stoplazma x çekirdek etkileşimlerinin başak boyu üzerinde önemli değişiklikler yaptığı ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, başak boyunu artırmayı hedefleyen ıslah amacına göre elde edilen sonuçlar, stoplazma kaynağı olarak uygun anacın seçilmesinin önemini

göstermektedir. Önemli 'stoplazmik x çekirdek' etkileşimlerini kullanarak olumlu stoplazmik etkilerin bulunduğu melezlerin tespiti ile mevcut stoplazmik potansiyelin bitki ıslahında başarılı olarak kullanılması mümkün görülmektedir. Populasyonlarda olumlu etkileşimler veren döllerin seçilmesi ıslahta başarı sağlayacaktır. Ancak, bir stoplazmanın arzu edilen özellik üzerinde olumlu, diğer özellik üzerinde olumsuz etkiler yapabileceği de gözden uzak tutulmamalıdır (Tsunewaki 1980, Ekiz ve Konzak 1991, Ekiz 1996). Konzak ve ark. (1991), faydalı özellikler üzerinde etkili olan stoplazmik genetik faktörler yönünden, farklılıklar arz eden anaçlar arasındaki melezler içinde seleksiyon yaparak, olumlu 'stoplazma x çekirdek' etkileşimi gösteren döllerin elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Stoplazmik faktörler bitki ıslahında büyük bir potansiyel teşkil etmekte, ancak çözülmesi gereken bir çok problemi ve yeni stratejiler geliştirilmesi mecburiyetini de beraberinde getirmektedir (Ekiz 1996).

Başak boyuna ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Bu özelliğe ait ortalama heterosis değeri %4.00 olmuştur. Heterosis değerleri söz konusu özellik için %-10.42 (Kınacı-97 x Dağdaş-94) ile %16.15 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Melez populasyonu, heterosis değerleri incelendiğinde, 14 melez pozitif önemli, 4 melez negatif önemli değer alırken, geri kalan melezler pozitif ve negatif önemsiz değer almışlardır. Başak boyuna ait ortalama heterobeltiosis değeri %0.05 olmuştur. Heterobeltiosis değeri söz konusu özellik için %-14.69 (Kınacı-97 x Gün-91) ile %12.98 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişmiştir. Bolal-2973 x Gün-91 (-12.63**), Gün-91 x Bolal-2973 (-9.53**), Gün-91 x Dağdaş-94 (-9.14*), Kınacı-97 x Gün-91 (-14.69**) ve Kınacı-97 x Dağdaş-94 (-11.34*) melezleri negatif önemli ve Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (12.98*) melezi pozitif önemli heterobeltiosis değeri almışlardır. Geri kalan melezlerden 12 tanesi negatif, 12 tanesi ise pozitif önemsiz değer göstermişlerdir. Melezlerde belirlenen ortalama heterosis değerlerinin çoğunun pozitif ve önemli çıkması, uzun başak boyu yönünde bir dominantlığın olabileceğini göstermektedir. Başak boyu heterosis ve heterobeltiosis değerleri için Demir ve ark. (1975), Bilgen (1989), Özgen (1989), Kınacı (1991), Güler ve Özgen (1994), Ulukan (1997), Soylu (1998), Akgün (2001)'de genelde düşük pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.12. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başak Boyuna İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	10.04**	9.66	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-3.06*	-5.38
Bolal-2973 X Gün-91	-3.46*	-12.63**	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	16.15**	12.98*
Bolal-2973 X Dağdaş-94	10.36**	7.72	Dağdaş-94 X Gün-91	3.04*	-4.63
Bolal-2973 X Kınacı-97	9.02**	7.49	Dağdaş-94 X Kınacı-97	0.3	-0.72
Bolal-2973 X Gerek-79	3.86*	3.13	Dağdaş-94 X Gerek-79	5.69**	3.87
Bezostaya-1 X Bolal-2973	10.59**	10.21	Kınacı-97 X Bolal-2973	-1.41	-2.79
Bezostaya-1 X Gün-91	9.86**	-0.87	Kınacı-97 X Bezostaya-1	9.93**	8.02
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	11.63**	8.58	Kınacı-97 X Gün-91	-6.94**	-14.69**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	6.31**	4.47	Kınacı-97 X Dağdaş-94	-10.42**	-11.34*
Bezostaya-1 X Gerek-79	9.27**	8.13	Kınacı-97 X Gerek-79	-2.52	-3.21
Gün-91 X Bolal-2973	-0.04	-9.53*	Gerek-79 X Bolal-2973	8.20**	7.44
Gün-91 X Bezostaya-1	2.49	-7.52	Gerek-79 X Bezostaya-1	10.34**	9.19
Gün-91 X Dağdaş-94	-1.82	-9.14*	Gerek-79 X Gün-91	2.49	-6.65
Gün-91 X Kınacı-97	2.16	-6.34	Gerek-79 X Dağdaş-94	0.46	-1.26
Gün-91 X Gerek-79	7.86**	-1.75	Gerek-79 X Kınacı-97	-0.22	-0.93
LSD 0.05	1.06		Ortalama % Hs:	4.00	
LSD 0.01	1.41		Ortalama % Hb:	0.05	

*: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Başak boyu için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri 0.43 ve 0.77 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Dar kalıtım derecesinin orta derecede, geniş kalıtım derecesinin yüksek derecede kalıtsal çıkması bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca dar anlamda kalıtım derecesinin orta derecede kalıtsal olması bu özellik üzerinde çevre etkisinde belirli ölçüde tesirli olabileceğini göstermektedir. Başak boyu başaktaki başakçıkların sıralanması ve sıklığıyla ilgili bir özellik olduğundan diğer özelliklerin uygun olması durumunda başak boyunun uzaması verimi artıran bir özellik olarak göze çarpmaktadır. Başak boyu üzerine araştırmalar yapan Ekmen ve Demir (1990), Bilgen (1989), Kınacı (1991), Kınacı ve ark. (1995) orta seviyede kalıtım dereceleri belirleyerek çalışmamızdaki sonuçlara benzer bulgular elde etmişlerdir. Başak boyu üzerine araştırma yapan Soylu (1998) çalışmasında, yüksek kalıtım dereceleri ve buna bağlı

olarak eklemeli gen etkilerinin bu özellik için daha önemli olduğunu bulmuştur. Başak boyuna ait varyans değerlerinden de görüleceği gibi hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi olduğundan bu özellikte erken generasyonlarda yapılacak dikkatli bir seleksiyonun başarılı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Başakta Başakçık Sayısı

Verim; çevre koşullarından etkilenen, çok sayıda genle idare edilen kantitatif bir karakterdir. Verimi oluşturan verim öğeleridir. Buğdayda verimin düşük yada yüksek olması çevre şartları yanında verim unsuru olarak bilinen çeşitli özelliklerde bağlıdır. Başakta başakçık sayısının fazla olması başakta tane sayısını etkileyen bir kriter olduğundan dolayı sekonder verim öğesi olarak kabul edilir.

Altı anaç bunların tam diallel melezlerinde incelenen başakta başakçık sayısı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.13 ve Şekil 4.3’de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.14 ve 4.15’de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.16’da, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.17’de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Başakta başakçık sayısı özelliği için anaç ve mezlere ait gözlem ortalamalarını gösteren Çizelge 4.13’te, anaçlara ait ortalama değer 20.1 adet olduğu, en düşük değer 18.7 adet ile Bolal-2973, en yüksek değer 23.9 adet ile Gün-91 çeşidinde olduğu görülmektedir. Mezlere ait ortalama değer 20.2 adet, en düşük değer 17.9 adet (Dağdaş-94 x Bolal-2973), en yüksek değer 22.7 adet ile (Bezostaya-1 x Gün-91) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Mezlere ait başakta başakçık sayısı ortalamaları anaçlara ait ortalamalardan azda olsa fazla olmuştur.

Çizelge 4.13. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısı Ortalama Değerleri (Adet)

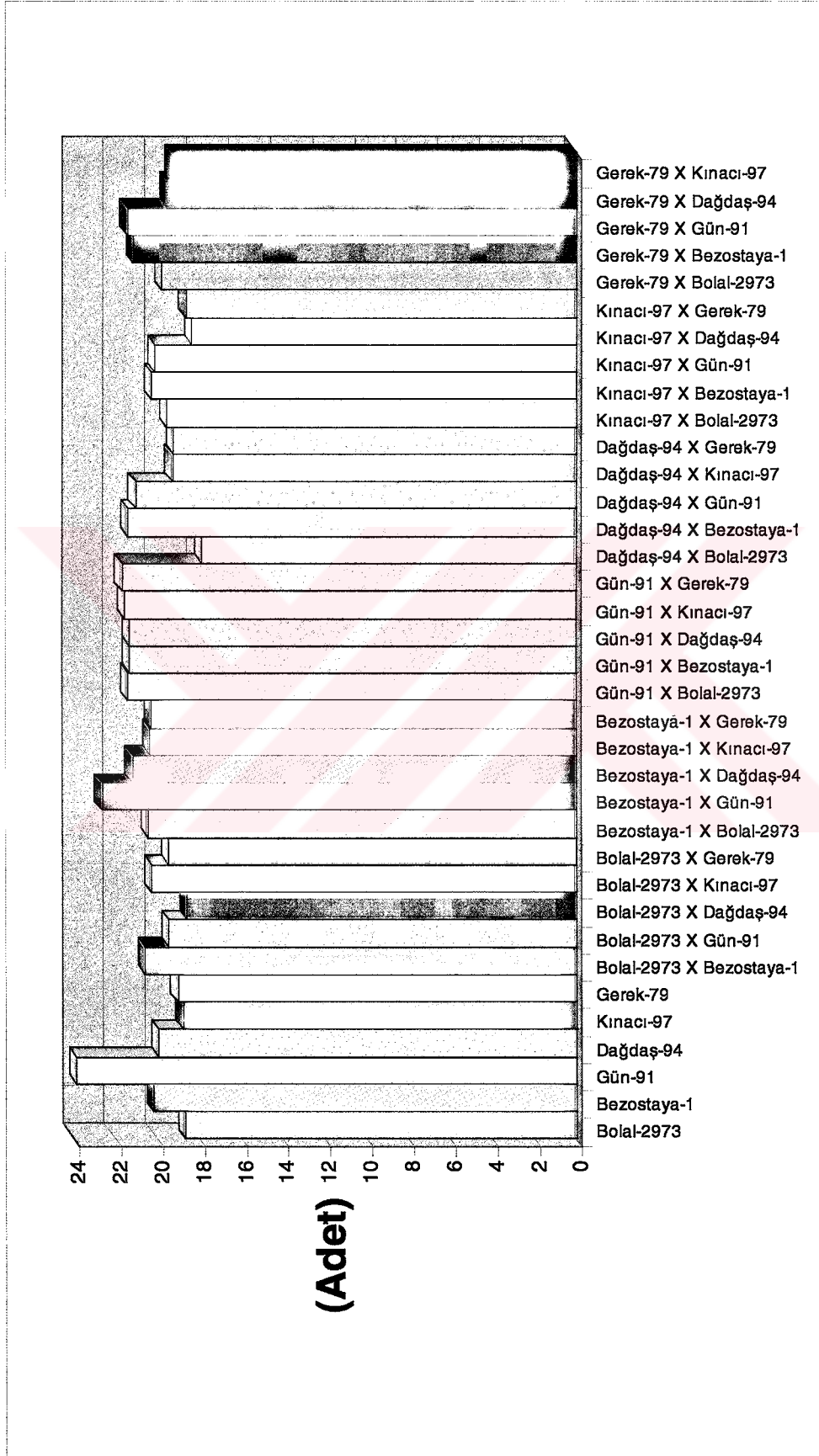
Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	18.7	20.6	19.5	18.6	20.3	19.5
Bezostaya-1	20.5	20.2	22.7	21.2	20.4	20.3
Gün-91	21.4	21.4	23.9	21.3	21.6	21.7
Dağdaş-94	17.9	21.4	21.0	20.0	19.3	19.2
Kınacı-97	19.6	20.3	20.1	18.4	18.8	18.6
Gerek-79	19.8	21.2	21.4	19.6	19.3	19.0

Çizelge 4.14. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	19.37	9.68	11.51
Genotipler	35	174.89	4.99	5.94**
Hata	70	58.87	0.84	
Toplam	107	253.13		

C. V: % 4.53; **: P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Başakta başakçık sayısı için, genotipler, GKK ve ÖKK varyans etkileri istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.15). Başakta başakçık sayısına ait GKK, ÖKK ve Resiprokal etki değeri ve yüzde oranları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı (Çizelge 4.16) incelendiğinde, bu özelliğe ait GKK varyans değerinin 0.67 ve etki değerinin %45.96, ÖKK varyans değerinin 0.40 ve etki değerinin %27.37 olduğu görülür. $v^2GKK/v^2ÖKK$ değerinin 1'den büyük olması (1.67), başakta başakçık sayısı özelliğinin eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının (0.40) eklemeli varyanstan (1.35) küçük bir değer alması da eklemeli gen etkisini doğrulamaktadır. Bir anacın arzu edilen karakterini melez döllerine aktarabilme yeteneği kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan GKK yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altında, ÖKK yüksek olan özellikler ise eklemeli olmayan gen etkisi altındadır (Yıldırım ve Çakır 1986). Buğdayda başakta başakçık sayısının eklemeli gen etkisi altında olduğuna dair bu sonuçlar;



Şekil 4.3. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Başakta Başaklık Sayısı (Adet)

Altınbaş ve Bilgen (1996), Mann ve Sharma (1995), Soylu (1998)'nin bulgularıyla uyum içindedir. Ekmen ve Demir (1990), Kınacı (1991), Kınacı (1996) eklemeli olmayan genlerin başakta başakçık sayısına daha fazla katkı yaptığını ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.15. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	3.23	11.52
Genotip	35	1.65	5.90**
GKK	5	8.41	29.98**
ÖKK	15	0.68	2.44**
Resiprok	15	0.37	1.32
Hata	70	0.28	

** işareti %1 Önem seviyesini göstermektedir.

Başakta başakçık sayısı için anaçlara ait GKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -0.36^{**} (Gerek-79) ile 1.42^{**} (Gün-91) arasında değiştiği, anaçlardan Gerek-79, Kınacı-97, Dağdaş-94, Bolal-2973'ün, Bezostaya-1 ve Gün-91'in ise değerler aldığı görülür (Çizelge 4.17). Başakta başakçık sayısını artırmak için Bezostaya-1 ve Gün-91 gibi önemli pozitif GKK değeri alan çeşitler ıslah çalışmalarında kullanılabilir.

Başakta başakçık sayısı için köşegen üstünde yer alan mezlere ait ÖKK değerleri, -0.93^{**} (Bolal-2973 x Dağdaş-94) ile 0.97 (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değişmiştir. Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezi de 0.85^{**} ÖKK değeri ile önemli pozitif değer almıştır. Başakta başakçık sayısı yönünden diğer melezlerden 7 tanesi negatif önemsiz , 5 tanesi pozitif önemsiz ÖKK değeri almışlardır. Bu sonuçlara göre başakta başakçık sayısı özelliği yönüyle pozitif ve önemli değer alan Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir. Başakta başakçık sayısı yönünden araştırmalar yapan Singh ve ark. (1990), Soylu (1998) ve Akgün (2001) benzer bulgular ortaya koymuşlardır.

Çizelge 4.16. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.83
GKK	0.67	45.96	h ²	0.62
ÖKK	0.40	27.37	D	1.35
Resiprok	0.04	3.07	H	0.40
Y ² GKK/v ² ÖKK	1.67		H/D ^{1/2}	0.54
			E	0.34

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti H²: Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi D:Eklemeli Varyans H: Dominantlık Varyansı H/D^{1/2}: Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Çizelge 4.17. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-0.65**	0.33	-0.56	-0.93**	0.97**	0.42
Bezostaya-1	0.05	0.63**	-0.23	0.85**	0.10	0.24
Gün-91	-0.95*	0.65	1.42**	-0.09	-0.19	0.25
Dağdaş-94	0.35	-0.10	0.15	-0.42**	-0.36	-0.07
Kınacı-97	0.35	0.05	0.75*	0.45	-0.62**	-0.32
Gerek-79	-0.15	-0.45	0.15	-0.20	-0.35	-0.36**
KRİTİK FARKLAR		% 5		% 1		
	Gi	0.27		0.36		
	Sij	0.58		0.77		
	Rij	0.74		0.99		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
**: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.17’de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 2 tanesinde normal F₁ melezleri ile resiproku arasındaki farklılıklar Çizelge 4.13’te verilen gerçek başakta başakçık sayısı değerleri için kıyaslandığı zaman F₁’ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97 x Gün-91 için 21.6 adet ve 20.1 adet olmak üzere F₁ lehine %5, Gün-91 x Bolal-2973 için 19.5 adet ve 21.4 adet olmak üzere resiprok lehine %5 düzeyinde önemli olmuştur. Gün-91 x Bolal-2973 ve Gün-91 x Kınacı-97 melezlerinde “Gün-91” stoplazması başakta başakçık sayısında önemli artışlar sağlamıştır. Gün-91 çeşidinin başakta başakçık sayısı

yönüyle önemli GKK değerine sahip olması, buğdayda bu özelliğin geliştirilmesinde başarılı olarak kullanılabileceğini, stoplazmasında bu özelliği artırıcı yönde potansiyelin olması sebebiyle bu yönde yapılacak melezlemelerde ana anaç olarak kullanılmasının uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.18. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Başakçık Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	5.98**	1.98	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-7.36**	-10.40**
Bolal-2973 X Gün-91	-8.31**	-18.38**	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	6.66**	6.09
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-3.67*	-6.83	Dağdaş-94 X Gün-91	-4.04*	-11.95**
Bolal-2973 X Kınacı-97	8.30**	7.89*	Dağdaş-94 X Kınacı-97	-0.48	-3.39
Bolal-2973 X Gerek-79	3.37*	2.34	Dağdaş-94 X Gerek-79	-1.46	-3.75
Bezostaya-1 X Bolal-2973	5.36**	1.38	Kınacı-97 X Bolal-2973	4.46*	4.06
Bezostaya-1 X Gün-91	2.79*	-5.21	Kınacı-97 X Bezostaya-1	3.99*	0.43
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	5.64**	5.08	Kınacı-97 X Gün-91	-5.63**	-15.71**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	4.57*	0.99	Kınacı-97 X Dağdaş-94	-5.26**	-8.03*
Bezostaya-1 X Gerek-79	3.59*	0.66	Kınacı-97 X Gerek-79	-1.42*	-2.04
Gün-91 X Bolal-2973	0.67	-10.39**	Gerek-79 X Bolal-2973	5.00**	3.95
Gün-91 X Bezostaya-1	-3.09*	-10.64**	Gerek-79 X Bezostaya-1	7.91**	4.85
Gün-91 X Dağdaş-94	-2.79*	-10.80**	Gerek-79 X Gün-91	-0.11	-10.29**
Gün-91 X Kınacı-97	1.17	-9.63**	Gerek-79 X Dağdaş-94	0.29	-2.03
Gün-91 X Gerek-79	1.04	-9.24**	Gerek-79 X Kınacı-97	1.93	1.29
LSD 0.05	1.49		Ortalama % Hs:	0.97	
LSD 0.01	1.98		Ortalama % Hb:	-3.59	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Başakta başakçık sayısı heterosis ve heterobeltiosis değerlerine ait veriler Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelgenin de incelenmesiyle görüleceği gibi, bu özelliğe ait heterosis değerleri %–8.31** (Bolal-2973 x Gün-91) ile %8.30 (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değişmiştir. Ortalama heterosis değeri %0.97 olarak bulunmuştur. Başakta başakçık sayısına ait heterosis değerlerinden 12 tanesi negatif geri kalanlar ise pozitif değerler almıştır.

Başakta başakçık sayısı özelliğe ait heterobeltiosis değerleri incelendiğinde sonuçların %–18.38** (Bolal-2973 x Gün-91) ile 7.89* (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değiştiği görülür. Ortalama heterobeltiosis değeri ise %-3.59 olmuş ve melezlerden 17 tanesi negatif, 13 tanesi de pozitif değer almıştır. Buna göre (Bolal-2973 x Gün-91), (Gün-91 x Bolal-2973), (Gün-91 x Bezostaya-1), (Gün-91 x Dağdaş-94), (Gün-91 x Kınacı-97), (Gün-91 x Gerek-79), (Dağdaş-94 x Bolal-2973), (Dağdaş-94 x Gün-91), (Kınacı-97 x Gün-91), (Kınacı-97 x Dağdaş-94), (Gerek-79 x Gün-91) melezleri negatif önemli heterobeltiosis değeri alırken, (Bolal-2973 x Kınacı-97) melezi pozitif önemli heterobeltiosis değeri almıştır.

Melezlerde genel olarak heterosis ve heterobeltiosis değerleri melezlere bağlı olarak negatif yada pozitif değer almışlardır. Ortalama heterobeltiosis değerinin de negatif bulunması ise başakta başakçık sayısı özelliğinin azalması yönünde bir dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. Buğdayda başakta başakçık sayısı için bulunan düşük heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Yağbasanlar (1990), Kınacı (1991), Ulukan (1997), Soylu (1998), Akgün (2001) bu özellik için düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ederek bu araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Başakta başakçık sayısına ait dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.62 ve 0.83 olarak bulunmuştur. Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri bu özellik için yüksek derecede kalıtsal değerler almıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması başakta başakçık sayısı özelliğinin eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Dar ve geniş anlamda kalıtım derecelerinin yüksek olarak bulunduğu bu sonuçlar, Ekmen ve Demir (1990), Kınacı (1991), Kınacı ve Demir (1994), Tosun ve ark. (1995), Soylu (1998)'in bulduğu sonuçlarla uyum içinde olmuştur. Kesici ve Benli (1978) ise yaptıkları çalışmalarında düşük dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Başak verimi fertil başakçık sayısı tarafından da belirlenen bir öğedir. Bilindiği gibi başakta fertil başakçık sayısını artıracak her uygulama bitki başına tane verimini dolayısıyla birim alandan alınacak verimi o nispette etkileyecektir. Fertil başakçık sayısı ile tane sayısı arasında olumlu önemli ilişkiler mevcuttur (Yürür ve ark. 1981). Dar anlamda kalıtım derecesi ele alınan karakterin seleksiyon yoluyla geliştirilmesi imkanının ne ölçüde sağlanabileceğine yardımcı olan unsurdur. Fakat popülasyonun genetik yapısı

incelenirken sağlıklı olması için kalıtım derecesi yanında diğer genetik parametrelerden faydalanmak gerekir. Başakta başakçık özelliğinin eklemeli gen etkisi altında olması, yüksek kalıtım derecelerinin bulunması ve başakta başakçık sayısını azaltıcı yönde bir dominantlığın olması bu özellik için erken dönemde seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir.

4.4. Başakta Tane Sayısı

Başakta tane sayısı verim komponentleri arasında verimi etkileyen morfolojik özelliklerden biridir. İslah çalışmalarında yüksek tane sayısı diğer faktörlerinde olumlu olması durumunda en önemli seleksiyon kriteridir.

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen başakta tane sayısı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.19 ve Şekil 4.4 de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.20 ve 4.21’de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.22’de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.23’de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısı Ortalama Değerleri (adet)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	45.68	44.80	51.99	50.80	60.08	49.09
Bezostaya-1	48.79	48.44	60.23	50.86	55.10	49.75
Gün-91	56.53	58.87	65.01	55.22	62.07	58.33
Dağdaş-94	45.67	54.37	54.08	52.53	54.80	50.55
Kınacı-97	52.04	58.88	57.68	49.76	51.64	50.60
Gerek-79	51.32	53.38	57.95	48.45	50.19	46.99

Anaç ve melezlerin başakta tane sayısına ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.19’da verilmiştir. Anaçlara ait başakta tane sayısı ortalama 52.37 adet olup, en düşük değer 45.68 adet ile Bolal-2973’de, en yüksek değer ise 65.01 adet ile

Gün-91'de olduğu görülmektedir. Melezlere ait başakta tane sayısı değerlerinde ise ortalama değerin 52.74 adet olduğu, en düşük değerin 44.80 adet (Bolal-2973 x Bezostaya-1) ve en yüksek değerin 62.07 adet (Gün-91 x Kınacı-97) olduğu görülür. Melezlere ait başakta tane sayısı ortalamaları anaç ortalamalarından yüksek olmuştur.

Çizelge 4.20. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	640.99	320.49	16.23
Genotipler	35	2620.52	74.87	3.79**
Hata	70	1382.17	19.74	
Toplam	107	4643.68		

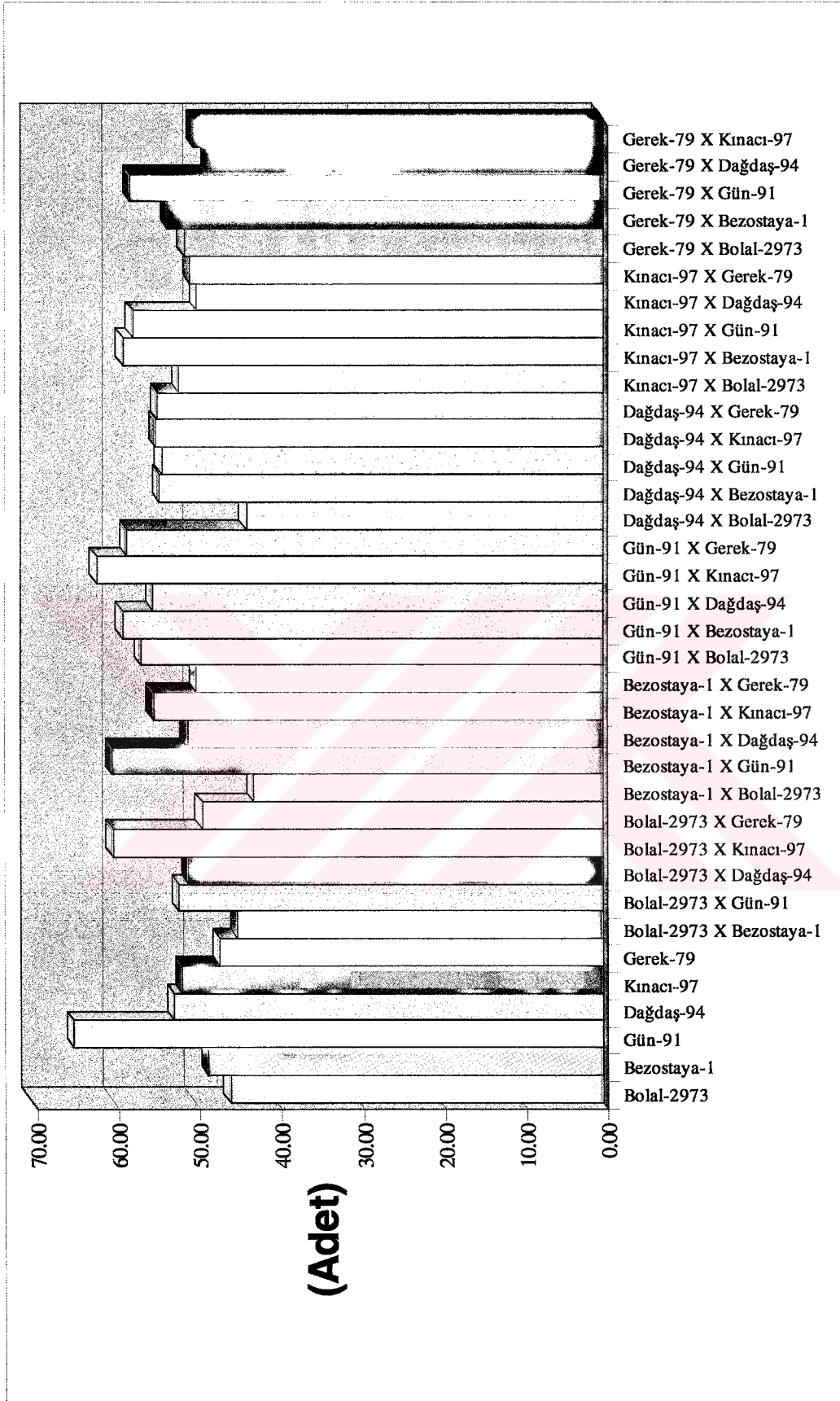
C. V: %8.38; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.21. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	106.83	16.23
Genotip	35	24.95	3.79**
GKK	5	115.48	17.55**
ÖKK	15	11.48	1.74
Resiprok	15	8.35	1.27
Hata	70	6.58	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

Başakta tane sayısına ait varyans analizleri incelenecek olursa (Çizelge 4.21) genotip, GKK, ÖKK ve resiprokal etkiler istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Başakta tane sayısına ait GKK, ÖKK, resiprokal etki ve % oranları, $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı kalıtım derecesine ait değerler (Çizelge 4.22) incelenecek olursa, GKK varyansı 9.07 ve etki değeri %38.25, ÖKK varyansı 4.89 ve etki değeri



Şekil 4.4. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Başakta Tane Sayısı (Adet)

Çizelge 4.22. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.73
GKK	9.07	38.25	h²	0.55
ÖKK	4.89	20.65	D	18.15
Resiprok	0.88	3.73	H	4.89
v²GKK/v²ÖKK	1.85		H/D^{1/2}	0.51
			E	8.86

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemler Varyansı **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

%20.65 olmuştur. v²GKK/v²ÖKK ise 1.85 olarak tespit edilmiştir. v²GKK/v²ÖKK oranını 1'de büyük olması bu populasyon için başakta tane sayısı özelliğinin eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının, eklemeli varyanstan düşük olması da bu sonucu doğrulamaktadır. Buğdayda başakta tane sayısının eklemeli gen etkisi altında olduğuna dair bu sonuçlar, Karma (1976), Şölen (1976), Ekmen ve Demir (1990), Mann ve Sharma (1995), Soylu (1998)'nin sonuçlarıyla uyum içindedir. Ekse ve Demir (1985), Kınacı (1991), Kınacı ve Demir (1994), Kırıl (1994), Kınacı ve ark. (1995), Tosun ve ark. (1995) ve Kınacı (1996) ise başakta tane sayısı özelliğine eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bulmuşlardır.

Anaçların başakta tane sayısı özelliği yönünden GKK değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.22), Gün-91 ve Kınacı-97 çeşitlerinin pozitif önemli değer, Bolal-2973, Dağdaş-94 ve Gerek-79 çeşitlerinin negatif önemli değerler aldığı görülmektedir. Anaçların GKK değerleri -3.02 ile 5.50 arasında değişmiştir. Anaçların pozitif ve negatif değerler alması başakta tane sayısı özelliği için yeterli varyasyonun oluştuğunu göstermektedir.

Melezlerin başakta tane sayısı özelliği için ÖKK değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.22), 8 tanesinin negatif diğerlerinin ise pozitif ÖKK değeri aldığı görülür. Başakta tane sayısı için Bolal-2973 x Bezostaya-1 negatif önemli değer alırken, Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Kınacı-97 pozitif önemli değerler sergilemişlerdir.

Yüksek GKK değeri alan çeşitler erken dönemde istenen özelliğe göre seleksiyon yapabilme imkanını sağlayacaktır. İslah amacına göre GKK değeri yüksek olan anaçların gözlem ortalamaları da dikkate alınarak ümitvar olanlar seçilebilir (Topal ve Soylu 1998). Önemsiz GKK değeri alan çeşitler, özelliklerini döllerine yeterli düzeyde aktaramamaktadırlar. GKK eklemeli varyansa dayanmakta olup (Falconer 1980), GKK değerleri yüksek olan anaçların melezlerinde seleksiyon yoluyla eklemeli varyanstan yararlanılabilmektedir. İslah amacına göre GKK'ni yüksek olan anaçların gözlem değerleride dikkate alınarak ümitvar olanlar seçilebilir. Başakta tane sayısının artırılması için pozitif ve önemli GKK değeri ve yüksek gözlem değerleri de alan Gün-91 ve Kınacı-97 çeşitlerinin yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaçlar olduğu görülmektedir. Bu çeşitler başakta tane sayısı özelliğiyle ilgili olarak mezlere olumlu yönde katkıda bulunmuşlardır.

Çizelge 4.23. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-3.02**	-2.77*	-1.30	-1.21	4.54**	2.09
Bezostaya-1	-2.08	-0.40	1.37	1.55	2.85*	0.83
Gün-91	-2.27	0.68	5.50**	-2.32	-0.17	1.50
Dağdaş-94	3.57	-1.76	0.57	-1.60*	-0.65	-0.03
Kınacı-97	4.02*	-1.89	2.20	2.52	1.47*	-2.20
Gerek-79	-1.12	-1.82	0.19	1.04	0.21	-1.94**

KRİTİK FARKLAR		% 5	% 1
Gi		1.34	1.78
Sij		2.82	3.75
Rij		3.66	4.80

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Kınacı-97 melezleri pozitif önemli ÖKK değerleri (sırasıyla 4.54** ve 2.85*) aldıkları için başakta tane sayısı yönüyle ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir. Başakta tane sayısı özelliği için

önemli GKK ve ÖKK değerleri bulunan bu çalışma, Bhullar ve ark. (1988) Singh ve ark. (1990) Kuldip ve ark. (1990), Kınacı (1991), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998)'nun buldukları verilerle uyum içindedir.

Çizelge 4.23'te köşegen altında yer alan verilerden anlaşılacağı üzere, bir adet melezde önemli resiprokal etki belirlenmiştir. Olumlu bir resiprok etki değeri, F_1 melezine ait gerçek değer resiprok melezden daha yüksek bir değere sahip olduğuna işaret etmektedir. Buna göre Çizelge 4.23'te verilen resiprok etki değerine uygun olarak, 1 tane melez kombinasyonunda normal F_1 melezi ile resiproku arasındaki önemli farklılıklar Çizelge 4.19'da verilen gerçek başakta tane sayısı değerleri için kıyaslandığı zaman F_1 'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezi için 60.08 adet ve 52.04 adet olmak üzere F_1 lehine önemli olmuştur. Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde "Bolal-2973" stoplazmasının başakta tane sayısını artırıcı etkisi dikkati çekmektedir. Başakta tane sayısını arttırmaya yönelik çalışmalarda, yukarıdaki melez kombinasyonunda olumlu stoplazmik etki nedeniyle Bolal-2973 çeşidinin ana anaç olarak kullanılmasının uygun olacağı ifade edilebilir. Bu melez kombinasyonunda yer alan ve baba anaç olması uygun olan Kınacı-97 çeşidi ise pozitif önemli GKK değeri nedeniyle kendisinde var olan yüksek başakta tane sayısı oluşturma özelliğini yavru döllere aktarabilme yeteneği ile önem arz etmektedir.

Başakta tane sayısına ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, ortalama heterosis değerlerinin %-11.07 (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile %23.45 (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında olduğu görülür. Ortalama heterosis değeri ise %3.16 olarak tespit edilmiştir. Melezlerden 9 tanesi negatif, 21 tanesi ise pozitif önemsiz değer almışlardır. Ortalama heterobeltiosis değerleri %-20.03 (Bolal-2973 x Gün-91, negatif önemli) ile %16.32 (Bolal-2973 x Kınacı-97, pozitif önemli) arasında değişmiştir. Ortalama heterobeltiosis değeri %-3.43 olarak bulunmuştur. Bolal-2973 x Gün-91, Gün-91 x Bolal-2973, Gün-91 x Dağdaş-94, Dağdaş-94 x Bolal-2973, Dağdaş-94 x Gün-91, Kınacı-97 x Gün-91 melezleri negatif önemli heterobeltiosis değerleri göstermişlerdir. Melezlerden Bolal-2973 x Kınacı-97, Kınacı-97 x Bezostaya-1 ise pozitif önemli heterobeltiosis değerleri almıştır. Diğer 13 melez negatif, 10 melez pozitif önemsiz heterobeltiosis değerleri almıştır.

Çizelge 4.24. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-4.80	-7.52	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-11.07	-16.87*
Bolal-2973 X Gün-91	-6.06	-20.03**	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	7.69	3.50
Bolal-2973 X Dağdaş-94	3.44	-3.29	Dağdaş-94 X Gün-91	-7.9	-16.80**
Bolal-2973 X Kınacı-97	23.45	16.32*	Dağdaş-94 X Kınacı-97	5.20	4.31
Bolal-2973 X Gerek-79	5.93	4.45	Dağdaş-94 X Gerek-79	9.62	3.84
Bezostaya-1 X Bolal-2973	-9.07	-11.66	Kınacı-97 X Bolal-2973	6.94	0.77
Bezostaya-1 X Gün-91	6.18	-7.34	Kınacı-97 X Bezostaya-1	17.65	14.01*
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	0.73	-3.18	Kınacı-97 X Gün-91	-1.10	-11.27*
Bezostaya-1 X Kınacı-97	10.09	6.68	Kınacı-97 X Dağdaş-94	-4.47	-5.28
Bezostaya-1 X Gerek-79	4.26	2.70	Kınacı-97 X Gerek-79	2.59	-2.02
Gün-91 X Bolal-2973	2.13	-13.04*	Gerek-79 X Bolal-2973	10.76	9.21
Gün-91 X Bezostaya-1	3.77	-9.44	Gerek-79 X Bezostaya-1	11.86	10.19
Gün-91 X Dağdaş-94	-6.03	-15.05**	Gerek-79 X Gün-91	3.48	-10.85
Gün-91 X Kınacı-97	6.41	-4.52	Gerek-79 X Dağdaş-94	-2.63	-7.77
Gün-91 X Gerek-79	4.15	-10.28	Gerek-79 X Kınacı-97	1.76	-2.81
LSD 0.05	7.23		Ortalama % Hs:	3.16	
LSD 0.01	9.60		Ortalama % Hb:	-3.43	

*: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin mezlere göre pozitif ve negatif yönde olması, ortalama heterosis değerlerinin düşük ve hiçbir melezin önemli heterosis değer göstermemesi başakta tane sayısı özelliği için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Ortalama heterobeltiosis değerinin de negatif olması başakta tane sayısı özelliğinin azalması yönünde bir dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. Başakta tane sayısı özelliği için düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri bulunan bu çalışma; Demir ve ark. (1975), Şölen (1976), Özgen (1989), Yağbasanlar (1990), Ulukan (1997), Soylu (1998)'nin bulduğu heterosis ve Heterobeltiosis sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Başakta tane sayısı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.55 ve 0.73 olarak tespit edilmiştir. Dar ve geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek derecede kalıtsal çıkması bu özelliğe ait kalıtımın eklemeli genlerin etkisi altında

olduğunu göstermektedir. Başakta tane sayısı özelliğinde belirlenen yüksek dar ve geniş anlamdaki kalıtım dereceleri, tahıllarda aynı konuda araştırmalar yapan Lebsock ve Amaya (1969), Alcalá (1973), Bhullar ve ark. (1974), Kınacı (1991), Kınacı ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995)'in sonuçlarıyla uyum içinde olmuştur. Kesici ve Benli (1978), Bilgen (1989), Kınacı ve Demir (1994) ise başakta tane sayısı için düşük kalıtım dereceleri belirlemişlerdir. Bu çalışmada başakta tane sayısı özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin belirlenmesi seleksiyona erken dönemde başlanılabileceğini göstermektedir.

4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı üzerinden bitkinin tane verimini dolaylı olarak etkileyen sekonder bir verim unsurudur (Sade ve ark. 1995).

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen başakta tane ağırlığı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.25 ve Şekil 4.5'de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.26 ve 4.27'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.28'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.29'da, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığı Ortalama Değerleri (g)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	2.08	1.93	2.29	2.27	2.77	2.34
Bezostaya-1	2.20	2.13	2.71	2.45	2.39	2.34
Gün-91	2.42	2.58	2.48	2.51	2.73	2.78
Dağdaş-94	1.92	2.79	2.47	2.22	2.53	2.28
Kınacı-97	2.40	2.69	2.44	2.21	1.99	2.21
Gerek-79	2.44	2.48	2.62	2.33	2.23	2.09

Anaçlara ait başak ağırlığı gözlem ortalamalarını gösteren Çizelge 4.25 incelendiğinde, ortalama değerlerin 1.99 g (Kınacı-97) ile 2.48 g (Gün-91) arasında değiştiği görülecektir. Melezlere ait başakta tane ağırlığı ortalamaları ise 1.92 g (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile 2.79 g (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değiştiği görülür.

Çizelge 4.26. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	1.36	0.68	11.78
Genotipler	35	5.86	0.16	2.88**
Hata	70	4.06	0.06	
Toplam	107	11.29		

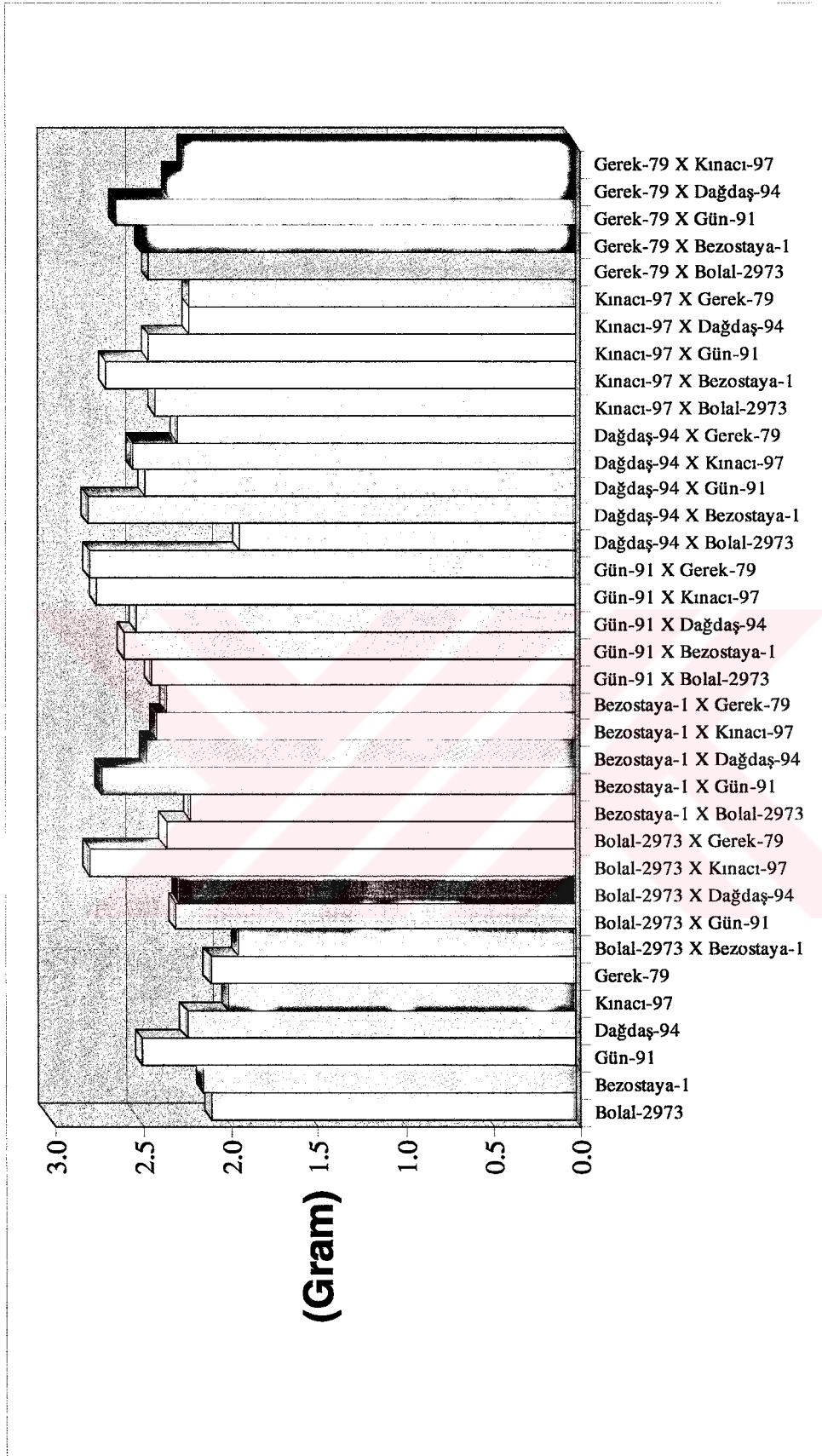
C. V: %10.12; **: P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.27. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	0.23	11.78
Genotip	35	0.06	2.88**
GKK	5	0.10	5.27**
ÖKK	15	0.07	3.60**
Resiprok	15	0.03	1.41
Hata	70	0.02	

** işareti %1 Önem seviyesini göstermektedir.

Başakta tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçlarını gösteren Çizelge 4.27 incelendiğinde genotip, GKK ve ÖKK varyans etkileri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Başakta tane ağırlığının GKK, ÖKK resiprokal etkileri % oranları ve $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranı kalıtım derecelerine ait değerler (Çizelge 4.28) incelendiğinde, bu özellik için GKK varyansı 0.006 ve etki değeri %8.08, ÖKK



Şekil 4.5. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Başakta Tane Ağırlığı (g)

değeri 0.05 ve etki değeri %58.99 olduğu görülmüştür. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranının ise 0.12 gibi birden küçük bir değer alması başakta tane ağırlığı üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının (0.05) eklemeli varyanstan (0.01) büyük olması da bu sonucu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ($H/D^{1/2}$)'de 1'den büyük bir sonuç alması (1.96) eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın bulunduğunu göstermektedir. Buğdayda başakta tane ağırlığının eklemeli olmayan genlerin etkisi altında olduğuna ve bu gen etkileri içerisinde de üstün dominantlığın bulunduğuna dair bu sonuçlar, Hegazi ve Khalil (1979), Bilgen (1989), Kıral (1994), Mann ve Sharma (1995), Tosun ve ark. (1995) yaptıkları çalışmalarda buldukları sonuçlarla uyum içindedir. Başakta tane ağırlığının kalıtımı konusunda çalışmalar yapan Şölen (1976), Kesici ve Benli (1978), Aydem (1979), Sharma ve ark.(1992), Ronga ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995), Altınbaş ve Bilgen (1996), Soylu (1998) ise başakta tane ağırlığı için eklemeli gen etkileri ile kısmi dominantlığı tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.28. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H^2	0.73
GKK	0.006	8.08	h^2	0.14
ÖKK	0.05	58.99	D	0.01
Resiprok	0.00	4.63	H	0.05
$Y^2GKK/v^2ÖKK$	0.12		$H/D^{1/2}$	1.96
			E	0.02

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H^2 :** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
 h^2 : Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemeli Varyans **H:** Dominantlık Varyansı **$H/D^{1/2}$:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Anaçlar GKK açısından değerlendirildiğinde, GKK değerleri -0.12^{**} (Bolal-2973) ile 0.16^{**} (Gün-91) arasında değişmiştir (Çizelge 4.29). Anaçlardan Bolal-2973 negatif önemli GKK değeri gösterirken, Gün-91 pozitif önemli GKK değeri göstermiştir. Diğer anaçlardan 2 tanesi pozitif 2 tanesi de negatif önemsiz GKK değeri almışlardır. Anaçlar içinde negatif ve pozitif önemli değer alan çeşitlerin olması popülasyonda yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada

elde edilen populasyonda, pozitif önemli GKK değeri gösteren Gün-91 çeşidi, aynı zamanda bu çeşidin yer aldığı bütün melezlerde yüksek gözlem ortalamaları gösterdiğinden, ıslah çalışmalarında başakta tane ağırlığını arttırmak için kullanılabileceği görülmektedir. Başakta tane ağırlığının kalıtımı yönüyle araştırmalar yapan Takawale ve ark. (1990) Kraljevic ve ark. (1991), Gupta ve Ahmad (1995), Soylu (1998) denemeye aldıkları çeşitlerde genellikle yüksek GKK değerleri tespit etmişlerdir.

Köşegen üstünde yer alan melezlerin ÖKK değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.29), 1 melez negatif önemli (Bolal-2973 x Bezostaya-1), 4 melez pozitif önemli (Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Gün-91 x Gerek-79), 5 melez negatif önemsiz ve 5 melez ise pozitif önemsiz değer almıştır. ÖKK değerleri -0.22^* (Bolal-2973 x Bezostaya-1) ile 0.32^{**} (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değişmiştir. Buğdayda kombinasyon uyumu ve verim potansiyeli yüksek anaç kullanmak şartı ile melez buğday varyeteleri geliştirerek verimin daha da artırılacağı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Demir ve ark. 1975). Önemli pozitif ve negatif değer alan çeşitler melez kombinasyonlarında olumlu yada olumsuz katkılarda bulunmaktadır. Başakta tane ağırlığı yönüyle pozitif önemli ÖKK değeri gösteren Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Gün-91 x Gerek-79 melezleri ümitvar genotipler olarak görülmektedir. Yüksek pozitif ÖKK etkisi, ileri generasyonlarda başakta tane ağırlığı için yüksek ıslah potansiyeli olan genotiplerin ön plana çıkabileceğine işaret etmektedir.

Çizelge 4.29'da köşegen altında yer alan verilerden anlaşılacağı üzere, 1 adet melezde başakta tane ağırlığı için önemli resiprokal etki belirlenmiştir. Çizelge 4.29'da verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 1 tanesinde normal F_1 melezi ile resiproku arasında önemli farklılıklar Çizelge 4.25'de verilen gerçek başakta tane verimi değerleri için kıyaslandığı zaman F_1 'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezi için 2.77 g ve 2.40 g olmak üzere F_1 lehine %5 düzeyinde önemli olmuştur. Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde "Bolal-2973" stoplazması başakta tane ağırlığı üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Diğer melezlerde ise başakta tane ağırlığı yönüyle resiprokal farklılıklar önemli olmamıştır. Başakta tane ağırlığı için belirlenen "stoplazma x çekirdek" etkileşiminde yer alan stoplazmik potansiyelin bitki ıslahında başarılı

olarak kullanılması mümkün olup, özellikle “Bolal-2973” stoplazmasının başakta tane ağırlığını artırıcı yönündeki etkisi dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.29. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-0.12**	-0.22*	-0.07	-0.14	0.32**	0.16*
Bezostaya-1	-0.14	0.02	0.08	0.25*	0.14	0.04
Gün-91	-0.06	0.06	0.16**	-0.02	0.04	0.19*
Dağdaş-94	0.18	-0.17	0.02	-0.03	0.02	-0.02
Kınacı-97	0.19*	-0.15	0.15	0.16	0.00	-0.13
Gerek-79	-0.05	-0.07	0.08	-0.03	-0.01	-0.03

KRİTİK FARKLAR	% 5	% 1
Gi	0.07	0.09
Sij	0.15	0.30
Rij	0.19	0.26

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Başakta tane ağırlığına ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.30’da verilmiştir. Bu özelliğe ait ortalama heterosis değeri %12.08 olmuştur. Ortalama heterosis değerleri bu özellik için %−10.70** (Dağdaş-94 x Bolal-2973, negatif önemli) ile %36.32** (Bolal-2973 x Kınacı-97, pozitif önemli) arasında değişmiştir. Bolal-2973 x Gün-91 melezi pozitif önemsiz, Bolal-2973 x Bezostaya-1 negatif önemli ve geri kalan bütün melezler başakta tane ağırlığı için istatistiki açıdan pozitif önemli heterosis değerleri almışlardır. Heterobeltiosis değerleri göz önünde tutularak yapılan incelemede ise, başakta tane ağırlığı için ortalama heterobeltiosis değeri %7.45 olarak hesaplanmıştır. Heterobeltiosis değerleri %−13.59 (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile %33.31** (Bolal-2973 x Kınacı-97 pozitif önemli) arasında değişmiştir. Heterobeltiosis özelliği bakımından melezlerden Bolal-2973 x Kınacı-97 (%33.31**), Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (%25.30**) ve Kınacı-97 x

Bezostaya-1 (%25.94**) pozitif önemli değer alırken, geri kalan 7 melez negatif, 20 melez ise pozitif önemsiz değerler almışlardır.

Çizelge 4.30. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Başakta Tane Ağırlığına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-8.45**	-9.56	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-10.70**	-13.59
Bolal-2973 X Gün-91	0.38	-7.66	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	27.94**	25.30**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	5.42**	2.02	Dağdaş-94 X Gün-91	4.85**	-0.51
Bolal-2973 X Kınacı-97	36.32**	33.31**	Dağdaş-94 X Kınacı-97	19.94**	13.60
Bolal-2973 X Gerek-79	12.26**	12.0	Dağdaş-94 X Gerek-79	5.62**	2.40
Bezostaya-1 X Bolal-2973	4.47**	3.20	Kınacı-97 X Bolal-2973	18.13**	15.52
Bezostaya-1 X Gün-91	17.38**	9.20	Kınacı-97 X Bezostaya-1	30.33**	25.94**
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	12.57**	10.25	Kınacı-97 X Gün-91	9.33**	-1.45
Bezostaya-1 X Kınacı-97	16.01**	12.11	Kınacı-97 X Dağdaş-94	4.96**	-0.58
Bezostaya-1 X Gerek-79	10.73**	9.59	Kınacı-97 X Gerek-79	8.45**	5.87
Gün-91 X Bolal-2973	6.26**	-2.25	Gerek-79 X Bolal-2973	17.27**	17.0*
Gün-91 X Bezostaya-1	11.89**	4.08	Gerek-79 X Bezostaya-1	17.56**	16.35
Gün-91 X Dağdaş-94	6.96**	1.48	Gerek-79 X Gün-91	14.89**	5.86
Gün-91 X Kınacı-97	22.43**	10.3	Gerek-79 X Dağdaş-94	7.83**	4.54
Gün-91 X Gerek-79	21.63**	12.06	Gerek-79 X Kınacı-97	9.62**	7.01
LSD 0.05:	0.39		Ortalama %Hs:	12.08	
LSD 0.01:	0.52		Ortalama %Hb:	7.45	

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Kendine döllen bitkilerde heterosis çok önemlidir. Eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu durumlarda melez azmanlığı gösteren anaç ve melez kombinasyonların belirlenmesine çalışılır. Başakta tane ağırlığı özelliği için heterosis sonuçları değerlendirildiğinde, çoğu melezin önemli ve pozitif bir değer alması, başakta tane ağırlığını artırıcı yönde bir dominantlığın olduğunu göstermektedir. Yüksek heterosis ve heterobeltiosis ortalama değerleri bu sonucu doğrulamaktadır. Pozitif ve önemli heterobeltiosis değerleri gösteren Bolal-2973 x Kınacı-97, Dağdaş-94 x Bezostaya-1, ve Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezleri bu özellik için ümitvar olarak takip edilmesi gerekmektedir. Melezlerin çoğunda pozitif heterosis ve

heterobeltiosis değerlerinin yüksek başakta tane ağırlığı için melez populasyonun uygun bir seleksiyon kaynağı olduğunu göstermektedir. Yüksek heterosis ve heterobeltiosis ortalama değerleri bulunan bu çalışma, Şölen (1976), Özgen (1989), Yağbasanlar (1990) ve Soylu (1998)'nun araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Wells ve Lay (1970), Amaya ve ark. (1972) Widner ve Lebsock (1973), Bilgen (1989), Kırıl (1994), Dimitrijevic ve ark. (1995) heterosis ve heterobeltiosis değerlerini %25.5 ile %150 arasında çok değişen oranlarda belirlemişlerdir.

Başakta tane ağırlığı için dar anlamda kalıtım derecesi 0.14 ve geniş anlamda kalıtım derecesi 0.73 olarak tespit edilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek sayılabilecek bir değer göstermesine rağmen, dar anlamda kalıtım derecesi düşük derecede kalıtsal bulunmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük bulunması bu özellik üzerine çevre şartlarının daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden çok küçük düzeyde olması, bu özelliğin ortaya çıkmasında eklemeli olmayan genetik unsurların çok daha önemli olduğunu vurgulamaktadır. Başakta tane ağırlığı için geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin düşük bulunduğu bu çalışma, Kesici ve Benli (1978), Bilgen (1989), Kınacı ve Demir (1994), Tosun ve ark. (1995) ve Soylu (1998)'nun yaptığı çalışmalardaki sonuçlarla benzerlik içindedir.

Başakta tane ağırlığı özelliği yüksek heterosis ve heterobeltiosis ortalama değerleri alarak seleksiyonda başarı şansını artırmıştır. Ancak başakta tane ağırlığı özelliğinin aktarılmasında eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sebeplerle başakta tane ağırlığı özelliği için seçimin ileriki generasyonlarda yapılması uygun olacaktır.

4.6. Tek Bitki Tane Verimi

Tüketici için kalite önemli olurken, üretici için verim unsuru ön plana çıkmaktadır. İslah çalışmaları bu iki temel prensip üzerine kurulmakta kalite ve verimin birlikte artırılmasına çalışılmaktadır. Çevre şartlarından fazlaca etkilenen verim ve kalite özellikleri çok sayıda komponent tarafından belirlenmektedir.

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen tek bitki tane verimi özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.31. ve Şekil 4.6'da, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.32 ve 4.33'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.34'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.35'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Tek bitki tane verimi için anaç ve melezlere ait ortalamalar (Çizelge 4.31) incelendiğinde, anaçlara ait ortalama değer 27.34 g olduğu, en düşük değer 17.57 g (Bezostaya-1), en yüksek değer ise 44.61 g (Gerek-79) olduğu görülmektedir. Tek bitki tane verimi için, melezlere ait ortalama değerler incelendiğinde ortalama değer 32.23 g olduğu, en düşük değer 21.33 g (Bolal-2973 x Bezostaya-1) ve en yüksek değer 50.67 g (Gün-91 x Gerek-79) olduğu görülecektir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimi Ortalama Değerleri (g/bitki)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	24.40	21.33	30.31	33.99	44.15	38.27
Bezostaya-1	25.14	17.57	35.51	25.21	31.28	33.44
Gün-91	33.36	24.73	28.55	31.32	37.80	50.67
Dağdaş-94	29.62	42.19	30.43	23.74	35.75	35.34
Kınacı-97	30.02	29.33	29.89	31.07	25.18	26.07
Gerek-79	32.69	28.92	35.88	37.62	32.79	44.61

Çizelge 4.32. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimine İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	2395.34	1197.67	15.15
Genotipler	35	4952.76	141.50	1.78**
Hata	70	5535.22	79.07	
Toplam	107	12883.33		

C. V: % 27.90; **: P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

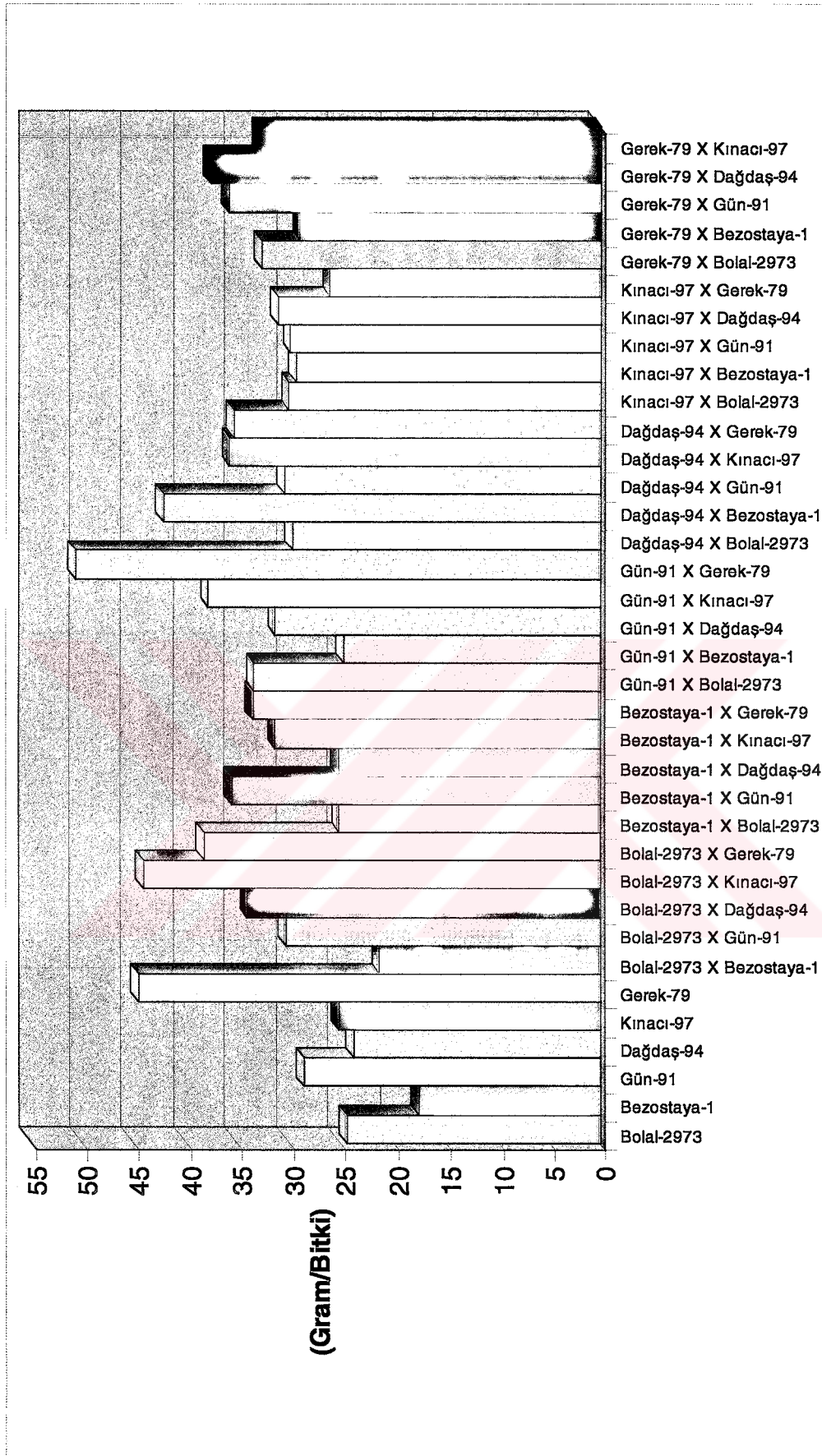
Tek bitki tane verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre; genotip ve GKK varyans etkileri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.33). Tek bitki tane verimine ait GKK, ÖKK, resiprokal etkiler, % oranları, $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı ve diğer bazı kalıtım değerleri incelendiğinde, toplam varyans içinde GKK varyansı 6.68, etki değeri %11.34 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.34). ÖKK varyansının ise 12.92, etki değerinin %21.94 olduğu görülmüştür. $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı 1'den küçük (0.51) bir değer almıştır. Bu sonuçlar tek bitki tane verimi özelliğine ait kalıtımın eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Eklemeli varyansın (13.36) dominantlık varyansından (12.92) büyük bir değer alması ise bu özellik için eklemeli genlerin de etkili olabileceğini göstermektedir. Ortalama dominantlık varyansının ise 1' e yakın bir sonuç (0.98) alması ise eklemeli olmayan gen etkisi içerisinde tam dominantlığın etkin olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.33. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	399.22	15.15
Genotip	35	47.15	1.78**
GKK	5	106.52	4.04**
ÖKK	15	39.28	1.49
Resiprok	15	35.23	1.34
Hata	70	26.36	

** işareti %1 Önem seviyesini göstermektedir.

Buğday ıslahında daha çok eklemeli genler üzerinde durulur. Eklemeli gen etkisi önemli çıkan özelliklerde erken dönemde seleksiyona başlamak mümkündür. Böylece erken dönemde ele alınan özellik yönüyle üstün genotipler belirlenerek başarı şansı artırılabilir. Erken dönemde seleksiyonda başarının ise daha çok bir yada iki majör gen etkisinde olan ve yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak gösteren özelliklerde seleksiyonun yapılması başarı şansını artıracaktır (Syme 1969, Yamakazi ve Donelson 1983). Bu çalışma ve diğer çalışmalar buğdayda



Şekil 4.6. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Tek Bitki Tane Verimleri (g/bitki)

verimin basit kalıtmı bir özellik olmadığını ortaya çıkarmıştır. Tek bitki tane verimi üzerine hem eklemeli hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin bulunduğu bu çalışma sonuçları Prakasa (1977) ve Talei ve Beigi (1996)'nin bulduğu sonuçlarla uyum içindedir. Tek bitki tane veriminin kalıtımı üzerine araştırmalar yapan Aydem (1979), Ekse ve Demir (1985), Kınacı (1991), Bhowmik ve ark. (1991), Kınacı ve Demir (1994), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998), Altınbaş ve Tosun (2002), tek bitki tane veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit ederken, Sharma ve ark. (1988), Turgut (1993), Ronga ve ark. (1995), Altınbaş ve Bilgen (1996) tek bitki tane verimi üzerine eklemeli gen etkilerini önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.34. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimine İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.46
GKK	6.68	11.34	h ²	0.20
ÖKK	12.92	21.94	D	13.36
Resiprok	4.43	7.53	H	12.92
v ² GKK/v ² ÖKK	0.51		H/D ^{1/2}	0.98
			E	34.83

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemeli Varyans **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Anaçların tek bitki tane verimi için elde edilen GKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -4.21** (Bezostaya-1) ile 4.85** (Gerek-79) arasında değiştiği görülecektir (Çizelge 4.35). Bezostaya-1 (-4.21**) negatif önemli, Gerek-79 (4.85**) pozitif önemli bir değer göstermiş, diğer anaçlar pozitif ve negatif önemsiz değerler almışlardır. Çeşit geliştirme çalışmaları yapılırken GKK değerleri yüksek olan çeşitlerin kullanılması ile erken dönemde istenen özelliğe göre seleksiyon yapabilme imkanını sağlayacaktır. İslah amacına göre GKK değeri yüksek olan anaçların gözlem ortalamalarını da dikkate alarak ümit var olanlar seçilebilir (Topal ve Soylu 1998). Bu populasyonda tek bitki tane verimi özelliği için negatif ve pozitif değer alan anaçların olması varyasyonu yeterince oluşturduğu görülmektedir. Tek bitki tane verimini artırmayı amaçlayan bu çalışmada pozitif önemli GKK değeri alan

Gerek-79'un kullanılabileceği görülmektedir. Gerek-79'un özellikle kurak alanlarda diğer çeşitlere göre daha fazla kardeş oluşturduğu bilinmektedir. Negatif önemli GKK değeri alan Bezostaya-1 çeşidi, aynı zamanda düşük gözlem ortalamalarına da sahip olup, tek bitki tane verimi özelliği üzerine olumsuz katkılar yaptığı görülmektedir.

Köşegen üstünde yer alan melezlerin tek bitki tane verimine ait ÖKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -6.96^{**} (Kınacı-97 x Gerek-79) ile 6.80^{**} (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değiştiği görülecektir (Çizelge 4.35). Çalışmada 6 melezin negatif, geri kalan melezlerin ise pozitif ÖKK değerleri aldığı belirlenmiştir. Kınacı-97 x Gerek-79 (-6.96^*) negatif önemli, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 (6.24^*) ve Bolal-2973 x Gerek-79 (5.34^*) pozitif önemli ÖKK değerleri almışlardır. Yapılan bazı araştırmalarda değişik kökenli ve yüksek verimli olan anaçlardan elde edilen F_1 melezlerinin yüksek verim verdiği belirlenmiştir (Walton 1971, Sun ve ark. 1972, Yıldırım 1974, Bitzer ve ark. 1982). Tek bitki tane verimi özelliği için pozitif önemli değer alan Bolal-2973 x Kınacı-97, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bolal-2973 x Gerek-79 melezleri ümit var hatlar olarak görülmektedir.

Çizelge 4.35. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimine İlişkin GKK, ÖKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-1.25	-3.20	0.01	1.39	6.80*	-0.01
Bezostaya-1	-1.91	-4.21**	1.25	6.24*	2.97	-1.35
Gün-91	-1.53	5.39	1.19	-1.98	1.11	5.34
Dağdaş-94	2.19	-8.49*	0.45	-0.23	2.09	-0.04
Kınacı-97	7.07	0.98	3.96	2.34	-0.35	-6.96*
Gerek-79	2.79	2.26	7.40*	-1.14	-3.36	4.85**

KRİTİK FARKLAR		% 5	% 1
Gi		2.69	3.57
Sij		5.65	7.50
Rij		7.23	9.60

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK, Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.35'te köşegen altında yer alan verilerden anlaşılacağı gibi, tek bitki tane verimi yönüyle 2 melez önemli resiprokal etki göstermiştir. Çizelge 4.35'de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 2 tanesinde normal F_1 melezi ile resiproku arasındaki önemli farklılıklar Çizelge 4.31'de verilen gerçek tek bitki tane verimi değerleri için kıyaslandığı zaman F_1 'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Gerek-79 x Gün-91 için 50.67 g ve 35.88 g olmak üzere F_1 lehine %5, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde 25.25 g ve 42.19 g olmak üzere resiprok lehine %5 düzeyinde önemli olmuştur. "Gün-91 x Gerek-79" melezinde "Gün-91" stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde "Dağdaş-94" stoplazması tek bitki tane veriminde önemli artışlar sağlamıştır. Faydalı özellikler üzerinde etkili olan stoplazmik genetik faktörler yönünden farklılıklar arz eden anaçlar arasındaki melezler içerisinde seleksiyon yaparak olumlu "stoplazma x çekirdek" etkileşimi gösteren döllerin elde edilebileceği mümkün görünmektedir. Bu yönüyle "Gün-91" ve "Dağdaş-94" stoplazmaları dikkati çekmektedir.

Tek bitki tane verimi için elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.36'da verilmiştir. Tek bitki tane verimine ait ortalama heterosis değerleri incelendiğinde %-25.29** (Kınacı-97 x Gerek-79) ile %104.26** (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değiştiği ve ortalama heterosis değerinin ise %22.76 olduğu tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi yönüyle 25 melez pozitif önemsiz, 5 melez ise negatif önemsiz heterosis değerine sahip olmuşlardır. Bu özellikte heterosis bakımından, hiçbir melezin sahip olduğu değer istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Tek bitki tane verimine ait ortalama heterobeltiosis değerleri incelenmesinden 2 melezin pozitif önemli, 2 melezin negatif önemli, diğer melezlerin ise pozitif ve negatif önemsiz değerler aldığı görülecektir (Çizelge 4.36). Ortalama heterobeltiosise ait değerler incelendiğinde %-41.57* (Kınacı-97 x Gerek-79, negatif önemli), %77.72* (Dağdaş-94 x Bezostaya-1, pozitif önemli) arasında değiştiği görülmektedir. Tek bitki tane veriminin kalıtımı üzerine araştırmalar yapan Wells ve Lay (1970), Widner ve Lebsack (1973), Kruvadi (1991), Güler ve Özgen (1994), Ronga ve ark. (1995), Tosun ve ark. (1995), Soylu (1998) tane verimi için %-27 ile %160 arasında değişen farklı heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesaplamışlardır.

Çizelge 4.36. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tek Bitki Tane Verimine İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	1.66	-12.55	Dağdaş-94 X Bolal-2973	23.08	21.42
Bolal-2973 X Gün-91	14.47	6.14	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	104.26	77.72*
Bolal-2973 X Dağdaş-94	41.23	39.32	Dağdaş-94 X Gün-91	16.40	6.58
Bolal-2973 X Kınacı-97	78.11	75.36*	Dağdaş-94 X Kınacı-97	46.19	42.00
Bolal-2973 X Gerek-79	10.90	-14.22	Dağdaş-94 X Gerek-79	3.39	-20.79
Bezostaya-1 X Bolal-2973	19.80	3.04	Kınacı-97 X Bolal-2973	21.11	19.23
Bezostaya-1 X Gün-91	53.99	24.37	Kınacı-97 X Bezostaya-1	37.22	16.49
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	22.07	6.22	Kınacı-97 X Gün-91	11.27	4.69
Bezostaya-1 X Kınacı-97	46.36	24.25	Kınacı-97 X Dağdaş-94	27.04	23.40
Bezostaya-1 X Gerek-79	7.55	-25.04	Kınacı-97 X Gerek-79	-25.29	-41.57*
Gün-91 X Bolal-2973	26.00	16.83	Gerek-79 X Bolal-2973	-5.26	-26.72
Gün-91 X Bezostaya-1	7.23	-13.39	Gerek-79 X Bezostaya-1	-6.99	-35.18*
Gün-91 X Dağdaş-94	19.79	9.68	Gerek-79 X Gün-91	-1.93	-19.58
Gün-91 X Kınacı-97	40.70	32.38	Gerek-79 X Dağdaş-94	10.07	-15.68
Gün-91 X Gerek-79	38.50	13.57	Gerek-79 X Kınacı-97	-6.02	-26.49
LSD 0.05:	14.48		Ortalama % Hs:	22.76	
LSD 0.01:	19.21		Ortalama % Hb:	7.05	

*: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Kendine döllen bitkilerde Heterosis oranları çok önemlidir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda melez azmanlığı gösteren anaç ve melez kombinasyonlarının belirlenmesine çalışılır. Bu tip özelliğin olduğu durumlarda bulk yönteminin uygulanması uygun olmaktadır (Soylu 1998). Tek bitki tane verimi özelliği için Bolal-2973 x Kınacı-97 (75.36*), Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (77.72*), melezleri önemli pozitif heterobeltiosis değerleri olarak dikkat çekmiştir.

Tek bitki tane verimi için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.20 ve 0.46 olmuştur. Bu özelliğe ait geniş ve dar anlamda kalıtım derecelerinin düşük olması tek bitki tane verimi üzerine çevre varyansının etkisinin yüksek olabileceğini göstermektedir. Tek bitki tane verimi için düşük kalıtım derecelerinin bulunduğu bu çalışma sonuçları, Turgut (1993), Ekse ve Demir (1985), Tosun ve ark.

(1995), Yağdı ve Ekingen (1995), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998)'nun bulgularıyla uyum içindedir.

Bitki tane verimi için dar anlamda kalıtım derecesinin düşük oluşu ve bu özelliğin kalıtımında hem eklemeli hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin belirlenmesi bitki tane verimi için erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca, F₂ generasyonunda açılma maksimum olacağından komşu bitkiler çok zayıftan çok güçlüye kadar değişecektir. Bu sebeple bitkiler arasında ışık, alan, toprak nemi ve bitki besin elementleri bakımından rekabet çok değişken olacaktır. Yüksek genotip ve çevre farklılıkları sonucu ortaya çıkan genotip x çevre interaksyonu tek bitki tane verimi yönüyle bu generasyonda yapılacak olan seleksiyonu başarısız kılar. Bu sebeple erken generasyonlarda verim için seleksiyon yerine bir yada iki major gen etkisinde olan yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak gösteren özelliklerde seleksiyon yapılması başarı şansını artıracaktır (Soylu 1998). Tahıllarda verimi belirleyen ana unsurlar fertil kardeş sayısı, başakta başakçık ve başakta tane sayısıdır. Aynı zamanda tek bitki ağırlığını da etkileyen bu komponentler toprak üstü aksamının geniş olması ve fotosentezin artmasından etkilenmektedir. Birbirleriyle toprak altında kökleriyle, toprak üstünde de ışık yönüyle rekabet halinde olan bitkilerin fotosentez miktarı üzerine bitkinin vejetatif aksamının büyüklüğü önemlidir. Yapılan melezleme çalışmalarıyla tek bitki tane verimi düşük bazı anaçlardan elde edilen F₁'lerde tek bitki tane verimi yüksek hatlar elde edilmiştir. Ortalama tek bitki tane verimi değerleri bakımından Gün-91 x Gerek-79, ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri bakımından Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezleri dikkat çekmiştir.

Hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin bulunduğu çalışmalarda özelliğin mezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir. Tek bitki tane verimi için dar anlamda ve geniş anlamda kalıtım derecesi düşük olarak bulunmuştur. Bu durum tek bitki tane veriminin çevre şartlarından daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Tek bitki tane verimi özelliğinin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin tespit edilmesi erken dönemde yapılacak olan bir seleksiyonun başarı

şansını azaltacaktır. Tek bitki tane verimi için yapılacak olan seleksiyonun daha ileri generasyonlarda yapılması daha uygun olacaktır.

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Buğdayda bin tane ağırlığı, tane iriliğinin göstergesi olan ve tane kalitesini belirleyen fiziksel faktörlerden birisidir (Çölkesen 1990). Bin tane ağırlığı aynı zamanda verimi doğrudan etkileyen bir primer verim ögesidir.

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen bin tane ağırlığı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.37 ve Şekil 4.7’de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.38 ve 4.39’da, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.40’da, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.41’de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığı Ortalama Değerleri (g)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	45.74	45.71	44.64	44.70	46.18	47.71
Bezostaya-1	44.97	43.08	43.88	48.76	42.56	46.94
Gün-91	45.05	43.65	40.23	45.14	43.19	47.64
Dağdaş-94	43.61	50.97	45.93	46.06	45.62	48.84
Kınacı-97	45.73	45.47	42.40	44.55	38.27	43.85
Gerek-79	48.34	47.91	47.25	46.97	44.38	44.23

Bin tane ağırlığı için anaç ve mezlere ait gözlem değerleri ele alındığında, anaç ortalamasının 42.93 g, en düşük değer 38.27 g (Kınacı-97) ve en yüksek anaç değer 46.06 g (Dağdaş-94) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.37). Mezlere ait bin tane ağırlıkları incelendiğinde ise değerlerin 42.40 g (Kınacı-97 x Gün-91) ve 50.97 g (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişmiş ve ortalama değer ise 45.75 g

olmuştur. Anaç ve melezlerin bin tane ağırlığı ortalamaları incelendiğinde, melez ortalamalarının anaç ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.38. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	11.69	5.84	2.18
Genotipler	35	622.76	17.79	6.69**
Hata	70	187.64	2.68	
Toplam	107	822.00		

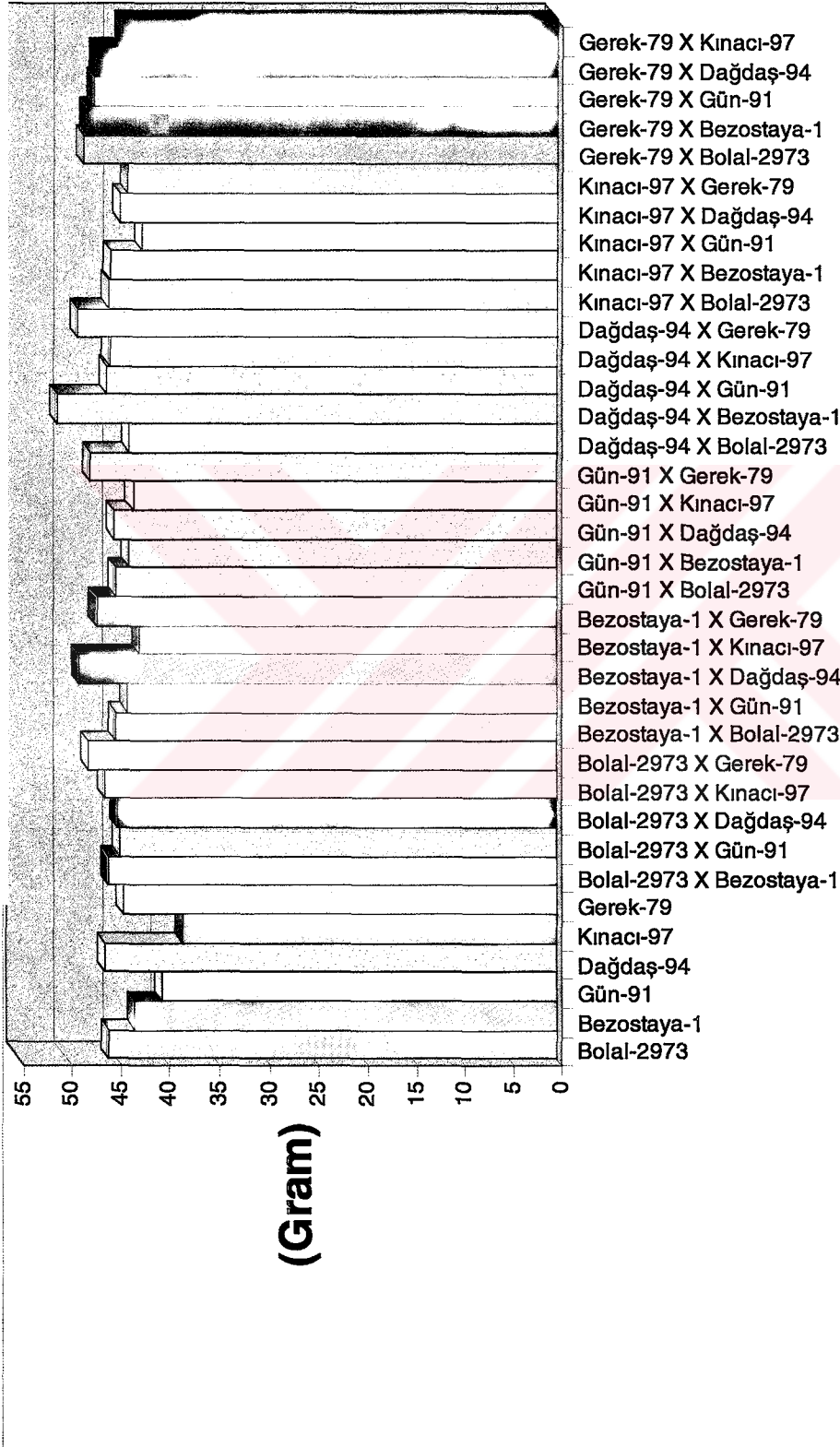
C. V: %3.62; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 39 Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	1.95	2.18
Genotip	35	5.98	6.69**
GKK	5	19.57	21.90**
ÖKK	15	6.66	7.46**
Resiprok	15	0.77	0.86
Hata	70	0.89	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

Tam diallel melez seti bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçlarını gösteren Çizelge 4.39'un incelenmesiyle de görüleceği gibi, genotip, GKK ve ÖKK varyans değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur. Bin tane ağırlığına ait ÖKK varyansı 5.76 ve etki değeri %70.5, GKK varyansı 1.55 ve etki değeri ise %19.02 olarak bulunmuştur. $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranı ise 1'den küçük (0.27) olduğu için bu özellik üzerinde eklemeli olmayan genlerin etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Dominantlık varyansının (5.76) eklemeli varyanstan (3.11) büyük olması da bu sonucu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin $(H/D^{1/2})$ ise



Şekil 4.7. Tam Diallel (6x6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Bin Tane Ağırlığı (g)

1'den büyük bir değer alması (1.36) ise eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın varlığını göstermektedir (Çizelge 4.40). Bin tane ağırlığının eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğuna ve bu gen etkileri içerisinde de üstün dominantlığın bulunduğu dair bu sonuçlar, Ekse ve Demir (1985), Bilgen (1989), Ekmen ve Demir (1990), Kınacı (1991), Kruvadi (1991), Gültaş ve Korkut (1993), Kıral (1994), Kınacı ve ark. (1995), Tosun ve ark. (1995) ve Kınacı (1996)'nın bulgularıyla uyum içinde olmuştur. Bu konu üzerine araştırmalar yapan diğer araştırmacılar Şölen (1976), Kesici ve Benli (1978), Aydem (1980), Kanbertay ve Demir (1985), Eser ve ark. (1993), Ronga ve ark (1995), Yağdı ve Ekingen (1995) bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Bhullar ve ark. (1988) ile Ekiz (1996) ise bin tane ağırlığı için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.40. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.90
GKK	1.55	19.02	h²	0.31
ÖKK	5.76	70.50	D	3.11
Resiprok	-0.06	-0.74	H	5.76
v²GKK/v²ÖKK	0.27		H/D^{1/2}	1.36
			E	0.91

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemeli Varyans **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Bin tane ağırlığı için elde edilen GKK, ÖKK ve resiprokal etki değeri Çizelge 4.41'de verilmiştir. Anaçların bin tane ağırlığı yönünden GKK değerleri – 1.91** (Kınacı-97) ile 1.24** (Gerek-79) arasında değişmiştir. Gerek-79 (1.24**) ve Dağdaş-94 (1.15**) pozitif önemli GKK değerleri alırken, Kınacı-97 (-1.91**) ve Gün-91 (-1.18**) negatif önemli GKK değerleri almışlardır. Geri kalan anaçlar ise pozitif önemsiz GKK değerleri göstermiştir. Bu sonuçlara göre, bin tane ağırlığı özelliği yönünden pozitif önemli GKK değeri ve gözlem ortalamaları alan Dağdaş-94 ve Gerek-79 çeşitleri bin tane ağırlığını artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında genetik kaynak olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

Bin tane ağırlığı için mezlere ait ÖKK değerleri ele alındığında, 4 mezezin negatif diğer mezlerin ise pozitif değerler aldıkları görülür. Bin tane ağırlığı ÖKK değerleri yönünden Bolal-2973 x Dağdaş-94 mezezi -2.67^{**} ile negatif önemli ÖKK değeri, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 (3.13^{**}) ve Bolal-2973 x Kınacı-97 (2.19^{**}) mezleri pozitif önemli ÖKK değerleri almışlardır. Bu çalışmada ele alınan popülasyonda genotiplerde önemli negatif ve pozitif GKK ve mezlere ait ÖKK değerlerinin bulunması popülasyonun bitki boyu açısından yeterli varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Bin tane ağırlığı özelliği için pozitif önemli ÖKK değeri gösteren Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bolal-2973 x Kınacı-97 mezleri ileri kademelerde takip edilecek ümit var genotipler olarak görülmektedir. Bu çalışmada bin tane ağırlığı için pozitif ve negatif önemli GKK ve ÖKK değerleri bulunmuş olup bu sonuçlar, Sarrafi ve ark.(1989), Singh ve ark. (1990), Takawale ve ark (1990), Eser ve ark. (1993) ve Soylu (1998)'nun bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Çizelge 4.41. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	0.39	-0.64	0.35	-2.67^{**}	2.19^{**}	1.11
Bezostaya-1	0.37	0.30	-0.63	3.13^{**}	0.34	0.60
Gün-91	-0.20	0.12	-1.18^{**}	0.28	0.60	2.10
Dağdaş-94	0.55	-1.11	-0.40	1.15^{**}	0.56	0.23
Kınacı-97	0.23	-1.46*	0.40	0.54	-1.91^{**}	-0.50
Gerek-79	-0.32	-0.48	0.20	0.94	-0.27	1.24^{**}
KRİTİK FARKLAR			% 5	% 1		
Gi			0.49	0.65		
Sij			1.57	2.08		
Rij			1.33	1.76		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.41'de köşegen altında yer alan verilerden anlaşılacağı üzere, bin tane ağırlığı için 1 adet melez önemli resiprok etki göstermiştir. Çizelge 4.41'de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 1 tanesinde

normal F₁ melezi ile resiproku arasındaki önemli farklılıklar Çizelge 4. 37’de verilen gerçek bin tane ağırlığı değerleri için kıyaslandığı zaman F₁ ‘ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezi için 42.56 g ve 45.47 g alarak üzere resiproklar lehine olmak üzere %5 düzeyinde önemli olmuştur. Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezinde “Kınacı-97“ stoplazması bin tane ağırlığında önemli artışlar sağlamıştır. Araştırma bulgularımızda doğrudan stoplazma veya stoplazma x çekirdek etkileşimlerinin bin tane ağırlığında bir kombinasyonda önemli değişiklikler yaptığı ortaya çıkmaktadır.

Bin tane ağırlığına ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.42’de verilmiştir. Bin tane ağırlığı için mezlere ait ortalama heterosis değerleri incelendiğinde ortalama değer %6.63 olduğu ve ortalama heterosis değerlerinin %4.98 *(Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile %14.37 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değiştiği görülmektedir. Bu özellikte Dağdaş-94 x Bolal-2973 melezi hariç diğer

Çizelge 4.42. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	2.93	-0.06	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-4.98*	-5.30
Bolal-2973 X Gün-91	3.85	-2.40	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	14.37**	10.67**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-2.62	-2.95	Dağdaş-94 X Gün-91	6.46*	-0.28
Bolal-2973 X Kınacı-97	9.93**	0.96	Dağdaş-94 X Kınacı-97	8.20**	-0.94
Bolal-2973 X Gerek-79	6.06*	4.31	Dağdaş-94 X Gerek-79	8.19**	6.04*
Bezostaya-1 X Bolal-2973	1.25	-1.69	Kınacı-97 X Bolal-2973	8.87**	-0.01
Bezostaya-1 X Gün-91	5.35*	1.86	Kınacı-97 X Bezostaya-1	11.78**	5.54
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	9.41**	5.87	Kınacı-97 X Gün-91	8.01**	5.39
Bezostaya-1 X Kınacı-97	4.62*	-1.21	Kınacı-97 X Dağdaş-94	5.64*	-3.27
Bezostaya-1 X Gerek-79	7.52*	6.13*	Kınacı-97 X Gerek-79	6.30*	-0.85
Gün-91 X Bolal-2973	4.81*	-1.50	Gerek-79 X Bolal-2973	7.45**	5.67
Gün-91 X Bezostaya-1	4.78*	1.32	Gerek-79 X Bezostaya-1	9.74**	8.32**
Gün-91 X Dağdaş-94	4.64*	-1.98	Gerek-79 X Gün-91	11.89**	6.83*
Gün-91 X Kınacı-97	10.03**	7.36*	Gerek-79 X Dağdaş-94	4.04*	1.98
Gün-91 X Gerek-79	12.82**	7.72*	Gerek-79 X Kınacı-97	7.59**	0.35
LSD 0.05:	2.66		Ortalama % Hs:	6.63	
LSD 0.01:	3.53		Ortalama % Hb:	2.13	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

melezlerin çoğu pozitif önemli heterosis değerine sahip olmuşlardır. Ortalama heterobeltiosis değeri %2.13 olup, %-5.30 (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile %10.67 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişmektedir. Bezostaya-1 x Gerek-79 (%6.13*), Gün-91 x Kınacı-97 (%7.36*), Gün-91 x Gerek-79 (%7.72*), Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (%10.67**), Dağdaş-94 x Gerek-79 (%6.04*), Gerek-79 x Bezostaya-1 (%8.32**) ve Gerek-79 x Gün-91 (%6.83*) melezleri istatistiki bakımdan pozitif önemli heterobeltiosis değerleri almışlardır (Çizelge 4.42). Melezlerdeki heterosis değerlerinin genelde pozitif ve önemli olması bin tane ağırlığı üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunun ve bu özelliği artırıcı yönde bir dominantlığın olduğunun göstergesidir. Pozitif önemli heterobeltiosis değerleri alan melezler ümit var genotipler olarak görülmektedir. Genelde Gerek-79 çeşidinin melezlerinin pozitif önemli heterosis değerler alması ve pozitif önemli heterobeltiosis değeri alan melezlerde de anaç olarak bulunması, bu çeşidin bin tane özelliğini artırıcı yönde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bin tane ağırlığı için heterosis ve heterobeltiosis oranlarını hesaplayan Wells ve Lay (1970), Demir ve ark. (1975), Şölen (1976), Dotlacil (1983), Bilgen (1989), Özgen (1989), Yağbasanlar (1990), Kınacı (1991), Güler ve Özgen (1994), Kıral (1994) ve Ulukan (1997), Soylu (1998) değişik heterosis ve heterobeltiosis oranları tespit etmişlerdir.

Bin tane ağırlığı için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.31 ve 0.90 olmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin orta bir değer alması da bu özellik üzerinde eklemeli olmayan gen etkisinin varlığını doğrulamaktadır. Bin tane ağırlığına ait dar kalıtım derecesinin orta seviyede çıkması bu özellik üzerinde çevrenin de etkili olabileceğini göstermektedir.

Bin tane ağırlığı tahıl teknolojisinde randımanı artıran bir fiziki kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Bin tane ağırlığı çeşidin genetik yapısı iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Buğday ıslah çalışmalarında genellikle üzerinde ağırlıklı olarak durulan karakterler ekonomik öneme haiz kantitatif karakterlerdir. Ancak kantitatif karakterlerin çevre şartlarından fazlaca etkilenmeleri ve çok gen tarafında idare edilen karakterler olmaları bakımından dölden döle aktarımında büyük zorluklarla karşılaşmaktadır. Çevre şartlarından en fazla etkilenen karakterlerden birisi bin tane ağırlığıdır (Ehdai ve Waines 1988, Sade 1991,

Eser ve ark. 1993, Tulukcu 1998). Bin tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkilerinin tespit edilmesi ve dar anlamda kalıtım derecesinin orta seviyede olması ve çevrenin etkili olduğunun görülmesi erken dönemde yapılacak olan seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Kump ve ark. (1978) bin tane ağırlığını kontrol eden gen sayısının çok az olduğunu ve bu karakter için yapılacak seleksiyona uygun kombinasyon tespit edildiğinde F₂ generasyonunda başlanabileceğini bildirmiştir. Bin tane ağırlığı için geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek, dar anlamdaki kalıtım derecesini orta seviyede bulunduğu bu çalışma, Alcalá (1973), Bilgen (1989), Kesici ve Benli (1978), Ekiz (1996), Kınacı (1996)'nın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Soylu (1998) ise yaptığı çalışmasında bu özellikle ilgili yüksek kalıtım dereceleri ve eklemeli gen etkileri bulmuştur. Eklemeli olmayan genlerin etkisinde olduğu ve çevre şartlarından etkilendiği belirlenen bin tane ağırlığı için, seleksiyonun ileri kademelerde yapılmasının başarı açısından uygun olduğu düşünülmektedir.

4.8. Başaklanma Gün Sayısı

Erkencilik denildiği zaman genelde ürünün erken olgunlaşması ve hasada gelmesi anlaşılır. Bitkinin kısa ömürlü oluşu aslında verim yönünden bir avantaj sağlamaz. Bundan dolayı tahıllarda başaklanma zamanı bakımından erkenci olanlar tercih edilir. Erkencilik daha çok başaklanma tarihini ifade eder. Yüksek tane verimi açısından erken başaklanma istenirken başaklanma-erme süresinin uzun olması tercih edilir. Ayrıca çevre ve yetiştirme şartlarının uygun olduğu ortamlarda erkencilik düşük verime sebep olacağından daha geççi çeşitlerin yüksek verim potansiyeli göstermesi beklenebilir (Soylu 1998).

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen başaklanma gün sayısı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.43 ve Şekil 4.8'de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.44 ve 4.45'te, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.46'da, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge

4.47'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.48'de verilmiştir.

Başaklanma gün sayısı için anaç ve mezlere ait gözlem ortalamaları incelendiğinde, anaçlara ait ortalama değer 149.3 gün olduğu ve değerlerin 147.0 gün (Gerek-79) ile 150.3 gün (Kınacı-97) arasında değiştiği görülecektir (Çizelge 4.43). Mezlere ait değerler bu özellik için incelendiğinde, ortalama değer 148.4 gün olmuş ve sonuçlar 146.3 gün (Bolal-2973 x Gün-91) ile 149.7 gün (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değişmiştir. Bu sonuçlara göre melez kombinasyonları anaçlara göre daha erken başaklanma göstermişlerdir.

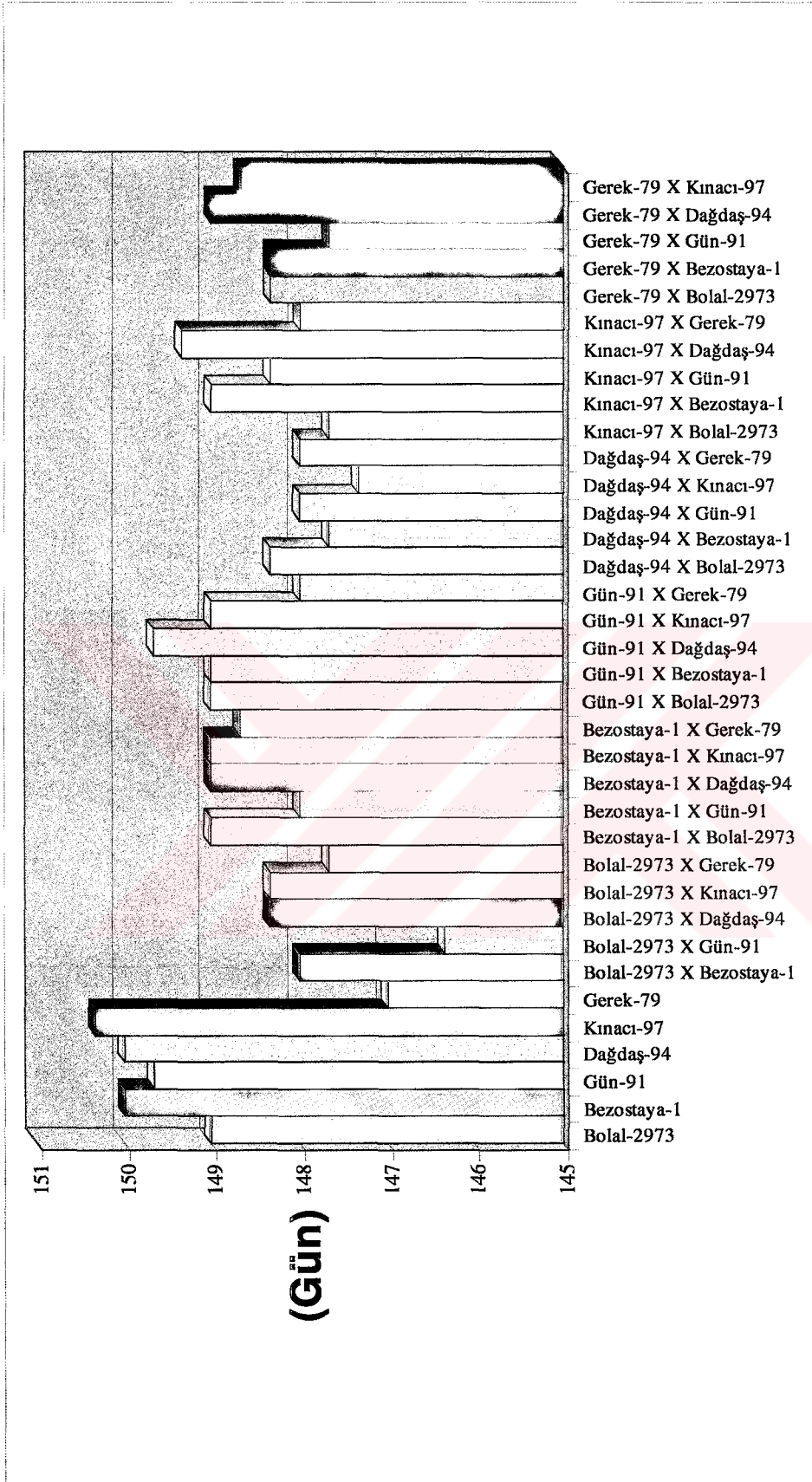
Çizelge 4.43. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısı Ortalama Değerleri (gün)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	149.0	148.0	146.3	148.3	148.3	147.7
Bezostaya-1	149.0	150.0	148.0	149.0	149.0	148.7
Gün-91	149.0	149.0	149.7	149.7	149.0	148.0
Dağdaş-94	148.3	147.7	148.0	150.0	147.3	148.0
Kınacı-97	147.7	149.0	148.3	149.3	150.3	148.0
Gerek-79	148.3	148.3	147.7	149.0	148.7	147.0

Çizelge 4.44. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	11.79	5.89	7.09
Genotipler	35	78.96	2.25	2.72**
Hata	70	58.20	0.83	
Toplam	107	148.96		

C. V: %0.61; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.8. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Başaklanma Gün Sayısı (Gün)

Çizelge 4.45. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	1.97	7.09
Genotip	35	0.75	2.72**
GKK	5	1.19	4.30**
ÖKK	15	0.67	2.41**
Resiprok	15	0.69	2.50**
Hata	70	0.28	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

Başaklanma gün sayısı varyans analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 4.45'e göre Genotip, GKK, ÖKK ve resiprokal etki değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Başaklanma gün sayısı yönüyle GKK varyansının 0.07 ve etki değerinin %7.69, ÖKK varyansının 0.39 ve etki değerinin ise %39.49 olarak bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.46). $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranında 1'den küçük (0.17) olması bu özelliğin kalıtımının eklemeli olmayan genlerin etkisi altında kaldığını göstermektedir. Dominantlık varyansının (0.39) eklemeli varyanstan (0.15) büyük olması başaklanma gün sayısı özelliğinin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin 1'den büyük bulunması (1.61) ise eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın bulunduğunu göstermektedir. Başaklanma gün sayısı için eklemeli olmayan gen etkisi ve üstün dominantlığın bulunduğu bu çalışma da elde edilen sonuçlar Aydem (1979), Kınacı (1991), Gültaş ve Korkut (1993), Kıral (1994)'ın bulduğu sonuçlarla uyum içindedir. Turgut (1993) başaklanma süresi için eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Singh ve ark. (1990) hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Başaklanma süresine ait GKK, ÖKK, resiprokal etki değerleri Çizelge 4.47' de verilmiştir. Anaçların başaklanma süresi özelliğine ait GKK değerleri -0.48** (Gerek-79) ile 0.29* (Bezostaya-1) arasında değişim sergilemiştir. İstatistiksel olarak, Gerek-79 (-0.48*) ve Bolal-2973 (-0.28*) negatif önemli değer, Bezostaya-1 (0.29*) pozitif önemli değer alırken, diğer anaçlar pozitif ve önemsiz değerler

almışlardır (Çizelge 4.47). Tahıllarda tane verimiyle başaklanmadan sonraki etkili fotosentez alanı ve süresi arasında sıkı bir ilişki vardır. Döllenmeden sonra oluşan asimilatların %80'lerinden fazlası taneye taşınmaktadır. Başaklanması erken olan çeşitlerde başaklanma erme süresi uzayacağından bitkinin üst organlarının yeşil kalma ve tanede asimilat biriktirme süresi uzar. Buna bağlı olarak tane verimi artar (Soylu 1998). Bu nedenle buğday ıslahında erken başaklanan, başaklanma erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulmalıdır. Başaklanma süresinin kısaltılması konusunda negatif önemli GKK değerleri alan Gerek-79 ve Bolal-2973 çeşitlerinin melez çalışmalarında anaç olarak kullanabileceği görülmektedir. Pozitif önemli GKK değeri gösteren Bezostaya-1 çeşidi ise geç başaklanma eğilimindedir.

Çizelge 4.46. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.70
GKK	0.07	7.69	h²	0.14
ÖKK	0.39	39.49	D	0.15
Resiprok	0.20	21.00	H	0.39
v²GKK/v²ÖKK	0.17		H/D^{1/2}	1.61
			E	0.31

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Ekleme Varyansı **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Başaklanma süresi için ÖKK değerleri incelendiğinde, sonuçlar -0.67 (Dağdaş-94 x Kınacı-97) ile 0.27 (Dağdaş-94 x Gerek-79) arasında değişmiştir. 10 melez negatif geri kalanlar ise pozitif ÖKK değerleri almıştır. İncelenen melez popülasyonunda melezlerden Bolal-2973 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Dağdaş-94 x Kınacı-97 negatif önemli ÖKK değerleri olarak erken başaklanma yönünden ümit var kombinasyonlar olarak görülmektedir. Bu çalışmada GKK değerleri -0.48 ile 0.29 ÖKK değerleri ise -0.67 ile 0.27 arasında değişmiş ve araştırmalarında başaklanma süresi için GKK etki değerlerini -2.28 ile 1.82 arasında bulan Singh ve ark. (1987), ÖKK etki değerlerini -2.12 ile 1.63 bulan Pal ve ark. (1987), Bhullar ve ark. (1988), Takavale ve ark. (1990), Singh ve ark. (1990), Kuldip

ve ark. (1990), Kraljevic ve ark. (1991), Soylu (1998) ve Topal ve Soylu (1998)'nun sonuçlarıyla benzer bulgular ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.47. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-0.28*	-0.03	-0.61*	-0.14	-0.49	0.24
Bezostaya-1	-0.50	0.29*	-0.33	-0.66*	-0.06	0.17
Gün-91	-1.35*	-0.50	0.02	0.12	-0.13	-0.20
Dağdaş-94	0.00	0.65	0.85*	0.20	-0.67*	0.27
Kınacı-97	0.30	0.00	0.35	-1.00**	0.25	0.07
Gerek-79	-0.30	0.20	0.15	-0.50	-0.35	-0.48**

KRİTİK FARKLAR	% 5	% 1
Gi	0.27	0.36
Sij	0.58	0.77
Rij	0.74	0.98

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK, Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.47'de köşegen altında yer alan verilerden, başaklanma gün sayısı yönüyle 3 melezin önemli resiprokal etki gösterdiği anlaşılmaktadır. Çizelge 4.47'de verilen resiprokal etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 3 tanesinde normal F₁ melezi ile resiprokal arasındaki oranındaki önemli farklılıklar Çizelge 4.43'de verilen gerçek başaklanma gün sayısı değerleri için kıyaslandığı zaman F₁'ler ve resiprokal olmak üzere sırasıyla, Dağdaş-94 x Gün-91 melezi için 149.7 gün ve 148.0 gün olmak üzere F₁ lehine %5 düzeyinde, Gün-91 x Bolal-2973 melezi için 146.3 gün ve 149.0 gün ve Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezi için 147.3 gün ve 149.3 gün olmak üzere resiprokal lehine sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemli olmuştur.

Gün-91 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Bolal-2973 melezleri için "Gün-91" stoplazmasının, Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezi için "Kınacı-97" stoplazmasının başaklanma gün sayısını arttırıcı etkileri dikkat çekmektedir. "Kınacı-97" ve "Gün-

91” sulu alanlarda hedeflenen ıslah çalışmalarında ana anaç olarak kullanılabilen potansiyelde gözükmektedirler. “Dağdaş-94” ve “Bolal-2973” çeşitleri ise kıraç alanlar için geliştirilmiş çeşitler olup, başaklanma gün sayısını azaltıcı yönde stoplazmik etkiye sahip olduklarından, bu alanlar için hedeflenen ıslah programlarında ana anaç olarak kullanılmasının uygun olacağı ifade edilebilir. Bu çeşitlerden Bolal-2973’ün başaklanma gün sayısı yönüyle önemli negatif GKK değerine de sahip olması, kıraç alanlar için erkencilik yönünde yürütülecek ıslah çalışmaları için potansiyel olarak kullanılacak ana anaç olma özelliğini güçlendirmektedir.

Başaklanma süresi için elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.48’de verilmiştir. Başaklanma süresine ait ortalama heterosis değerleri incelendiğinde, heterosis değerlerinin %-2.00 (Bolal-2973 x Gün-91) ile %0.33 (Gerek-79 x Dağdaş-94) arasında değiştiği ve ortalama değer ise -0.65 olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak 4 melez pozitif önemsiz heterosis değeri alırken, 19 melez negatif önemli ve geri kalan melezler ise negatif önemsiz heterosis değerleri almışlardır. Başaklanma gün sayısı özelliğine ait heterobeltiosis değerleri incelendiğinde, 17 melezin negatif önemli, geri kalan melezlerin ise önemsiz negatif değerler aldıkları anlaşılır. Ortalama heterobeltiosis değeri %-1.08 olurken, heterobeltiosis değerleri %-2.22 (Bolal-2973 x Gün-91) ile %-0.11 (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değişmiştir. Başaklanma gün sayısı bakımından melezlerin çoğunda negatif önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bulunması popülasyonda erkencilik yönünden seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir. Başaklanma süresi için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif bulunduğu bu çalışma, Kanbertay ve Demir (1985), Demir ve ark. (1975), Kruvadi (1991), Kınacı (1991), Kıral (1994)’ün araştırma sonuçlarıyla benzer bulgular ortaya koymuştur.

Başaklanma süresi bakımından dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.14 ve 0.70 olarak bulunmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça büyük olması, bu kriterin çevre etkisinin baskısı altında olduğunu ve fenotipte genotipin payının düşük olduğunu göstermektedir. Dar anlamda kalıtım derecesinin ele alınan karakterin seleksiyon yoluyla geliştirilmesi imkanının ne ölçüde sağlanabileceğine yardımcı olan unsurdur.

Fakat populasyonun genetik yapısı incelenirken sağlıklı olması için kalıtım derecesi yanında diğer genetik parametrelerden de faydalanmak gerekir. Buğdayda başaklanma süresi yönüyle düşük kalıtım derecelerinin bulunduğu bu çalışma, Kınacı (1991) ve Soylu (1998)'in çalışmalarında bulduğu sonuçlarla uyumlu olmuştur. Başaklanma süresi özelliğini araştıran diğer araştırmacılar Amaya (1964), Kanbertay ve Demir (1985), Singh ve ark. (1987), Turgut (1993) yüksek kalıtım dereceleri bulmuşlardır.

Çizelge 4.48. Tam Diallel (6X6) Setinde Başaklanma Gün Sayısına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-1.00**	-1.33**	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-0.78**	-1.11*
Bolal-2973 X Gün-91	-2.00**	-2.22**	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	-1.55**	-1.55**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-0.78**	-1.11*	Dağdaş-94 X Gün-91	-1.22**	-1.11*
Bolal-2973 X Kınacı-97	-0.89**	-1.33**	Dağdaş-94 X Kınacı-97	-1.88**	-1.99**
Bolal-2973 X Gerek-79	-0.22	-0.89	Dağdaş-94 X Gerek-79	-0.33	-1.33**
Bezostaya-1 X Bolal-2973	-0.33	-0.66	Kınacı-97 X Bolal-2973	-1.33**	-1.77**
Bezostaya-1 X Gün-91	-1.22**	-1.33**	Kınacı-97 X Bezostaya-1	-0.77**	-0.88
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	-0.66**	-0.66	Kınacı-97 X Gün-91	-1.11**	-1.33**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	-0.77**	-0.88	Kınacı-97 X Dağdaş-94	-0.55*	-0.66
Bezostaya-1 X Gerek-79	0.11	-0.88	Kınacı-97 X Gerek-79	-0.44*	-1.55**
Gün-91 X Bolal-2973	-0.22	-0.44	Gerek-79 X Bolal-2973	0.22	-0.44
Gün-91 X Bezostaya-1	-0.55*	-0.66	Gerek-79 X Bezostaya-1	-0.11	-1.11*
Gün-91 X Dağdaş-94	-0.11	-0.22	Gerek-79 X Gün-91	-0.44*	-1.33**
Gün-91 X Kınacı-97	-0.66**	-0.88	Gerek-79 X Dağdaş-94	0.33	-0.66
Gün-91 X Gerek-79	-0.22	-1.11*	Gerek-79 X Kınacı-97	0.00	-1.10*
LSD 0.05:	1.48		Ortalama % Hs:	-065	
LSD 0.01:	1.96		Ortalama % Hb:	-1.08	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Ekmeklik buğday tarımının yoğun şekilde yapıldığı Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için başaklanma süresi önemli bir durum arz etmektedir. Genellikle Orta Anadolu'da Mayıs sonu itibarıyla yağmurların azalması, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise esen sıcak rüzgarların buğday veriminde

meydana getireceği olumsuzluklardan kurtulmak için erken başaklanan çeşitler üzerinde durulmaktadır. Fakat erken başaklanma istenmesine rağmen erken olgunlaşan çeşitler değil başaklanma erime süresi uzun olan çeşitler istenmektedir (Kınacı 91). Kurağa dayanıklılık ıslahında kuraktan kaçınma prensibi olarakta açıklanabilecek bu olayda vejetasyon süresinin yeterince uzun olması tane veriminin fazla olması bakımından önemlidir (Karahana 1996). İncelediğimiz melez popülasyonumuzda eklemeli olmayan gen etkisi ve erken başaklanma yönüyle bir dominantlığın belirlenmesine rağmen dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması nedeniyle yüksek çevre etkisinin belirlenmesinden dolayı seleksiyonun F₃-F₄ kademelerinde yapılması daha uygun olacaktır.

4.9. Bitki Hasat İndeksi

Hasat indeksi tane veriminin toplam biyolojik verime oranı şeklinde ifade edilmektedir. Biyolojik verimi yüksek olan bir çeşide başka bir çeşitten hasat indeksi özelliği aktararak tane verimi artırılabilir (Budak ve Yıldırım 1995).

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen hasat indeksi özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.49 ve Şekil 4.9'da, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.50 ve 4.51'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.52'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.53'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.54'de verilmiştir.

Hasat indeksi için anaç ve melezlere ait gözlem değerleri ele alındığında, anaç ortalamasının %40.86 olduğu ve en düşük değer %35.67 (Dağdaş-94), en yüksek değer ise %44.25 (Bolal-2973)'de olduğu anlaşılır (Çizelge 4.49). Melezlere ait hasat indeksi değerleri ise %36.34 (Bezostaya-1 x Gün-91) ile %52.16 (Gerek-79 x Bolal-2973) arasında değişmiş ve ortalama hasat indeksi değeri ise %45.51 olmuştur.

Çizelge 4.49. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksi Ortalama Değerleri (%)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	44.25	44.09	43.33	38.64	42.10	44.92
Bezostaya-1	47.51	44.01	36.34	46.70	48.21	42.58
Gün-91	45.65	48.59	38.66	49.96	47.35	42.01
Dağdaş-94	38.87	45.63	43.16	35.67	46.31	45.75
Kınacı-97	49.83	47.90	49.07	44.72	40.55	44.61
Gerek-79	52.16	46.21	46.16	47.69	49.61	42.01

Çizelge 4.50. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	44.77	22.38	1.64
Genotipler	35	1622.23	46.35	3.38**
Hata	70	950.92	13.58	
Toplam	107	2617.92		

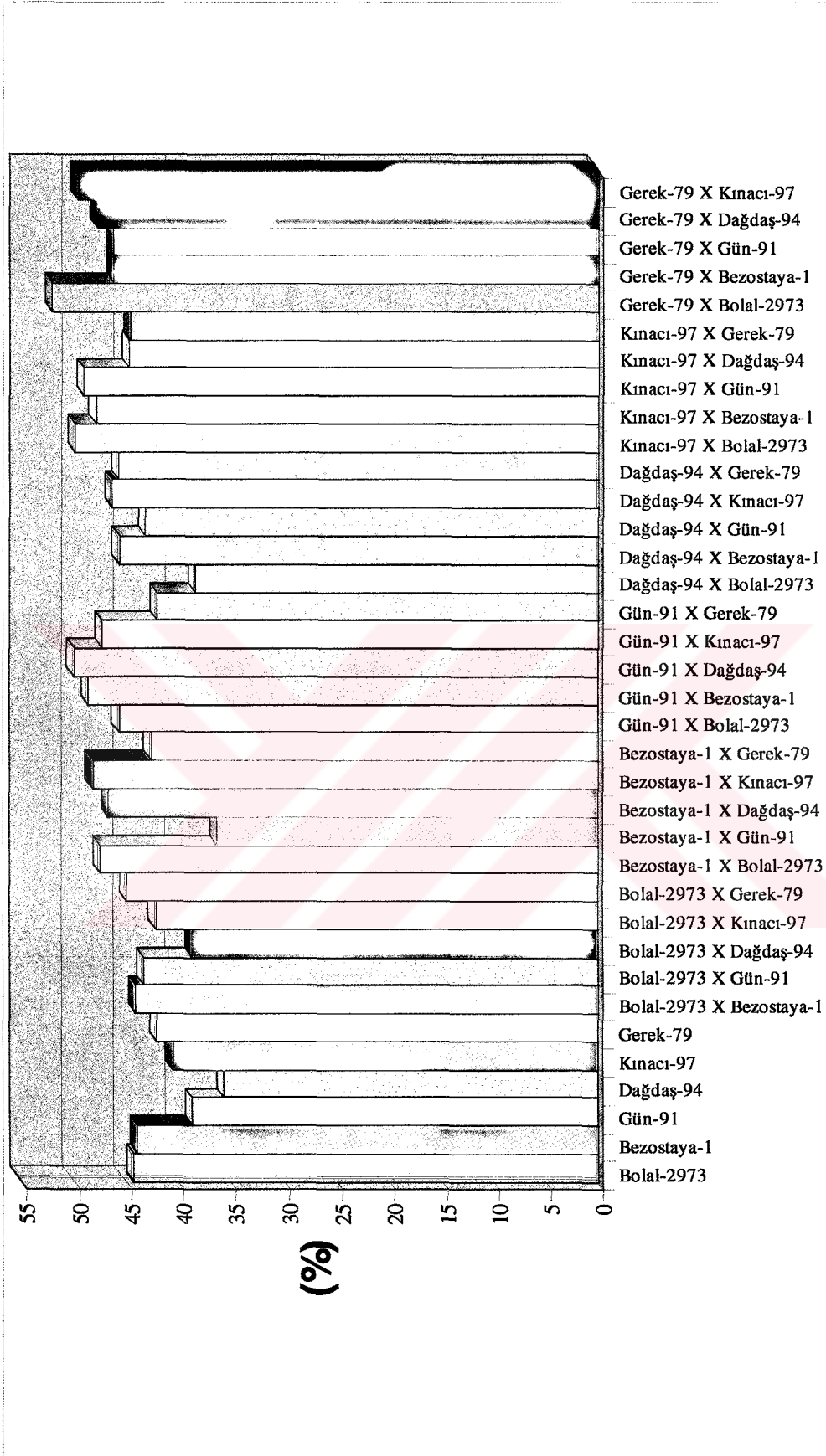
C. V: %8.25; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Bitki hasat indeksi yönünden anaç ve mezlere ait ortalama değer karşılaştırıldığında, mezlere ait ortalama değer %45.51 ile anaç ortalaması olan %40.86'dan, hatta ebevynler içinde %44.25 ile en yüksek bitki hasat indeksi değerine sahip Bolal-2973'den bile daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.51. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	7.46	1.65
Genotip	35	15.29	3.38**
GKK	5	11.48	2.54**
ÖKK	15	18.80	4.15**
Resiprok	15	13.05	2.88**
Hata	70	4.53	

** işareti %1 Önem seviyesini göstermektedir.



Şekil 4.9. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Bitki Hasat İndeksi Değerleri (%)

Bitki hasat indeksi için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre genotip, GKK, ÖKK ve resiprokal varyans değerleri istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.51). Bitki hasat indeksi özelliği için elde edilen genetik komponentler Çizelge 4.52'de verilmiştir. Bitki hasat indeksi özelliği için ÖKK varyansı 14.26 ve etki değeri %60.19 ve GKK varyansı 0.57 ve etki değeri %2.4 olmuş ve $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı ise 1 den küçük bir değer (0.04) almıştır. Bu populasyonda, bulunan bitki hasat indeksi genetik komponentleri sonuçlarına göre, özelliğin eklemeli olmayan genlerin etkisi altında olduğu tespit edilmiştir. Dominantlık varyansının (14.26) eklemeli varyanstan (1.15) daha büyük olması bu sonucu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin 1'den (3.50) büyük bir değer alması eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın bulunduğunu göstermektedir. Bir anacın arzu edilen karakterini melez döllerine aktarabilme yeteneği kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan GKK yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altında, ÖKK yüksek olan özellikler ise eklemeli olmayan gen etkisi altındadır (Yıldırım ve Çakır 1986). Bitki hasat indeksi özelliğinin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğu ve bu gen etkisi içinde de üstün dominantlığın hakim olduğu şeklinde ortaya konulan bu çalışma sonucuna rağmen, diğer bazı araştırmacılar; Sharma ve ark. (1988), Kuldip ve ark. (1990), Bebyakin ve Strarichkova (1991), Ronga ve ark. (1995), Soylu (1998) ise buğdayda bitki hasat indeksi özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Soylu (1998) ÖKK varyansının negatif çıkması nedeniyle bitki hasat indeksi özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu, dominantlık varyansının negatif çıkması ile de bu sonucun doğrulandığını bildirmiştir.

Bitki hasat indeksi için elde edilen GKK, ÖKK ve resiprokal etki değerlerinin verildiği Çizelge 4.53 incelenecek olursa, GKK değerlerinin -1.51^{**} (Dağdaş-94, negatif önemli) ile 1.16^* (Kınacı-97, pozitif önemli) arasında değiştiği ve anaçlardan 3 tanesinin negatif, 3 tanesinin de pozitif değer aldığı görülür. Anaçlar arasında pozitif ve negatif önemli değer alan çeşitlerin olması bu özellik yönüyle populasyonun yeterli varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Uzun boylu çeşitler de asimilatlar sap uzaması için tüketilmekte kısa boylu çeşitlerde ise bu asimilatlar fazla fertil kardeş için kullanılmakta, bu nedenle kısa boylu çeşitlerde tane verimi

yüksek olmaktadır. Kısa boylu çeşitler uzun boylu çeşitlere göre daha sağlam saplara ve daha yüksek bitki hasat indeksine sahiptirler. Austin ve ark. (1980), bitki hasat indeksinin artırılma limitinin %60 dolayında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da bitki hasat indeksi için pozitif önemli GKK gösteren Kınacı-97 yüksek bitki hasat indeksine dayalı yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilen uygun anaç olarak ön plana çıkmıştır. Çeşit geliştirme çalışmaları yapılırken, GKK değerleri yüksek olan çeşitlerin kullanılması erken dönemde istenen özelliğe göre seleksiyon yapabilme imkanını sağlayacaktır. Islah amacına göre GKK değeri yüksek olan anaçların gözlem ortalamaları da dikkate alınarak ümit var olanlar seçilebilir (Topal ve Soylu 1998). Bir özellik yönünden GKK'sı yüksek olan bir anaç melezleme programlarında bu özelliğin aktarılmasında başarılı olarak kullanılabilir.

Çizelge 4.52. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	0.81
GKK	0.57	2.44	h²	0.04
ÖKK	14.26	60.19	D	1.15
Resiprok	4.26	17.97	H	14.26
v²GKK/v²ÖKK	0.04		H/D^{1/2}	3.50
			E	4.59

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Ekleme Varyansı **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Mezlemlere ait bitki hasat indeksi ÖKK değerleri incelendiğinde ise 4 melez negatif değerler alırken, geri kalan melezler ise pozitif değerler almışlardır. Melezlerden Bolal-2973 x Dağdaş-94 (-4.36) negatif önemli ÖKK değeri alırken, Gün-91 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79, Dağdaş-94 x Gerek-79 pozitif önemli ÖKK değeri almışlardır. Mezlemlere ait sonuçlar -4.36** ile 4.00** arasında değişmiştir. Yüksek tane verimi için yüksek bitki hasat indeksine sahip melezler içinde bir seleksiyon yapılması gerekmektedir (Austin ve ark.1980, Budak ve Yıldırım 1995). Bu çalışmada da önemli pozitif değer gösteren Gün-91 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97,

Bolal-2973 x Gerek-79, Dağdaş-94 x Gerek-79 melezleri ümitvar olarak gözükmemektedir.

Bitki hasat indeksi yönüyle önemli resiprok etki gösteren melez sayısı 4 adet olmuştur. Kınacı-97 x Bolal-2973, Gerek-79 x Bolal-2973 ve Gün-91 x Bezostaya-1 melezlerinde resiprok etki negatif önemli, Dağdaş-94 x Gün-91 melezinde ise pozitif önemli olmuştur. Çizelge 4.53’de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak 30 kombinasyondan 4 tanesinde F₁ melezi ile resiprok arasındaki önemli farklılıklar Çizelge 4.49’da verilen gerçek bitki hasat indeksi değerleri için kıyaslandığında F₁’ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97 x Bolal-2973 için %42.10 ve %49.83, Gerek-79 x Bolal-2973 için %44.92 ve %52.16 ve Gün-91 x Bezostaya-1 için %36.34 ve %48.59 olmak üzere resiproklar lehine önemli olmuştur. Dağdaş-94 x Gün-91 melezi için ise %49.96 ve %43.16 olmak üzere F₁ lehine önemli bulunmuştur. Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Bezostaya-1 melezlerinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek-79 x Bolal-2973 melezinde “Gerek-79” stoplazması, hasat indeksini artırıcı yönde etki etmektedirler. Bu çeşitlerden “Kınacı-97” nin bitki hasat indeksi yönüyle pozitif önemli GKK değerine sahip olması, kendisinde var olan yüksek bitki hasat indeksi değerini yavru döllere başarılı olarak aktarabileceğini göstermekte ve bu potansiyelinin ana anaç olarak kullanıldığında daha da artabileceği görülmektedir. Bitki ıslahında mevcut stoplazmik potansiyelin kullanılması başarı şansını arttırmaktadır.

Bitki hasat indeksine ait ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.54’de verilmiştir. Bitki hasat indeksi bakımından heterosis değerleri incelendiğinde, rakamların %-12.09 (Bezostaya-1 x Gün-91) ile %34.42* (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değiştiği ve ortalama heterosis değerinin ise %11.60 olduğu görülür. Hasat indeksi yönüyle 6 melez negatif önemsiz heterosis değeri almış, 3 melez pozitif önemli ve geri kalan melezler pozitif önemsiz heterosis değerleri almışlardır. Bitki hasat indeksine ait ortalama heterobeltiosis değeri %6.40 olurken, heterobeltiosis değerleri %-17.44* (Bezostaya-1 x Gün-91) ile % 29.23** (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değişmiştir. 7 melez negatif, 23 melez ise pozitif heterobeltiosis değerleri göstermiştir. Bezostaya-1 x Gün-91 (%-17.44*) negatif önemli, Gün-91 x Dağdaş-94 (%29.23**), Kınacı-97 x Gün-91 (%21.02**), Gerek-79 x Bolal-2973

(%17.88**) ve Gerek-79 x Kınacı-97 (%18.10*) pozitif önemli heterobeltiosis değerine sahip olmuşlardır. Kendine döllen bitkilerde heterosis çok önemlidir.

Çizelge 4.53. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	-0.11	0.76	0.52	-4.36**	0.18	3.17**
Bezostaya-1	-1.71	0.40	-2.02	2.53*	1.75	-1.49
Gün-91	-1.16	-6.13**	-0.67	4.00**	2.98*	-0.73
Dağdaş-94	-0.11	0.54	3.40*	-1.51**	1.13	2.76*
Kınacı-97	-3.87*	0.16	-0.86	0.80	1.16*	0.48
Gerek-79	-3.62*	-1.82	-2.08	-0.97	-2.50	0.73

KRİTİK FARKLAR		% 5	% 1
Gi		1.11	1.48
Sij		2.34	3.11
Rij		3.00	3.98

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK, Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda melez azmanlığı gösteren anaç ve melez kombinasyonları belirlenmeye çalışılır. Bu çalışmada ortalama heterosis bakımından yüksek değer ve pozitif önemli kombinasyonların olması eklemeli olmayan genlerin önemli olduğunu ve bitki hasat indeksini artırıcı yönde bir dominantlığın varlığını göstermektedir. Ortalama heterosis ve heterobeltiosis bakımından toplam 8 melez pozitif önemli değer almıştır. Bu 8 melezin 5'inde Gün-91, 4'ünde Kınacı-97 ve 3'ünde Gerek-79 çeşitleri anaç olarak bulunduğu görülmektedir. Yüksek heterobeltiosis değeri alan Gün-91 x Dağdaş-94, Kınacı-97 x Gün-91 ve aynı zamanda yüksek gözlem ortalamasına da sahip olan Gerek-79 X Bolal-2973 bitki hasat indeksi özelliği için ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir. Bitki hasat indeksi özelliği için yüksek heterosis ve heterobeltiosis sonuçları bulunan bu çalışma, Sethi ve ark. (1987) ve Soylu (1998)'nin bulgularıyla uyum içinde olmuştur.

Bitki hasat indeksi için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.04 ve 0.81 olmuştur (Çizelge 4.52). Bu populasyonda dar anlamda kalıtım derecesinin çok düşük değer alması bu özelliğin kalıtımı üzerine çevre etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması

Çizelge 4.54. Tam Dialler (6X6) Melez Setinde Bitki Hasat İndeksine İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-0.08	-0.35	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-3.98	-13.29
Bolal-2973 X Gün-91	4.53	-2.07	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	14.51	3.66
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-3.31	-12.68	Dağdaş-94 X Gün-91	16.13	11.64
Bolal-2973 X Kınacı-97	-0.71	-4.86	Dağdaş-94 X Kınacı-97	21.53	14.22
Bolal-2973 X Gerek-79	4.14	1.50	Dağdaş-94 X Gerek-79	17.80	8.91
Bezostaya-1 X Bolal-2973	7.64	7.35	Kınacı-97 X Bolal-2973	17.52	12.60
Bezostaya-1 X Gün-91	-12.09	-17.44*	Kınacı-97 X Bezostaya-1	13.28	8.82
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	17.22	6.11	Kınacı-97 X Gün-91	23.90*	21.02**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	14.01	9.52	Kınacı-97 X Dağdaş-94	17.35	10.30
Bezostaya-1 X Gerek-79	-1.00	-3.26	Kınacı-97 X Gerek-79	8.06	6.18
Gün-91 X Bolal-2973	10.12	3.16	Gerek-79 X Bolal-2973	20.94*	17.88*
Gün-91 X Bezostaya-1	17.55	10.40	Gerek-79 X Bezostaya-1	7.44	4.99
Gün-91 X Dağdaş-94	34.42*	29.23**	Gerek-79 X Gün-91	14.44	9.87
Gün-91 X Kınacı-97	19.56	16.77*	Gerek-79 X Dağdaş-94	22.79	13.53
Gün-91 X Gerek-79	4.16	0.00	Gerek-79 X Kınacı-97	20.19	18.10*
LSD 0.05:	6.00		Ortalama % Hs:	11.60	
LSD 0.01:	7.96		Ortalama % Hb:	6.40	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir

fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden ileri gelen payın az olduğunu göstermekte, bu özellik için erken generasyonda seleksiyon yapmayı güçleştirmektedir. Bitki hasat indeksi özelliği için geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek dar anlamdaki kalıtım derecesinin ise oldukça düşük olarak belirlendiği bu çalışma Sharma ve Smith (1986), Theoulakis ve ark. (1992), Fırat (1998), Soylu (1998)'nun sonuçlarıyla uyum içindedir.

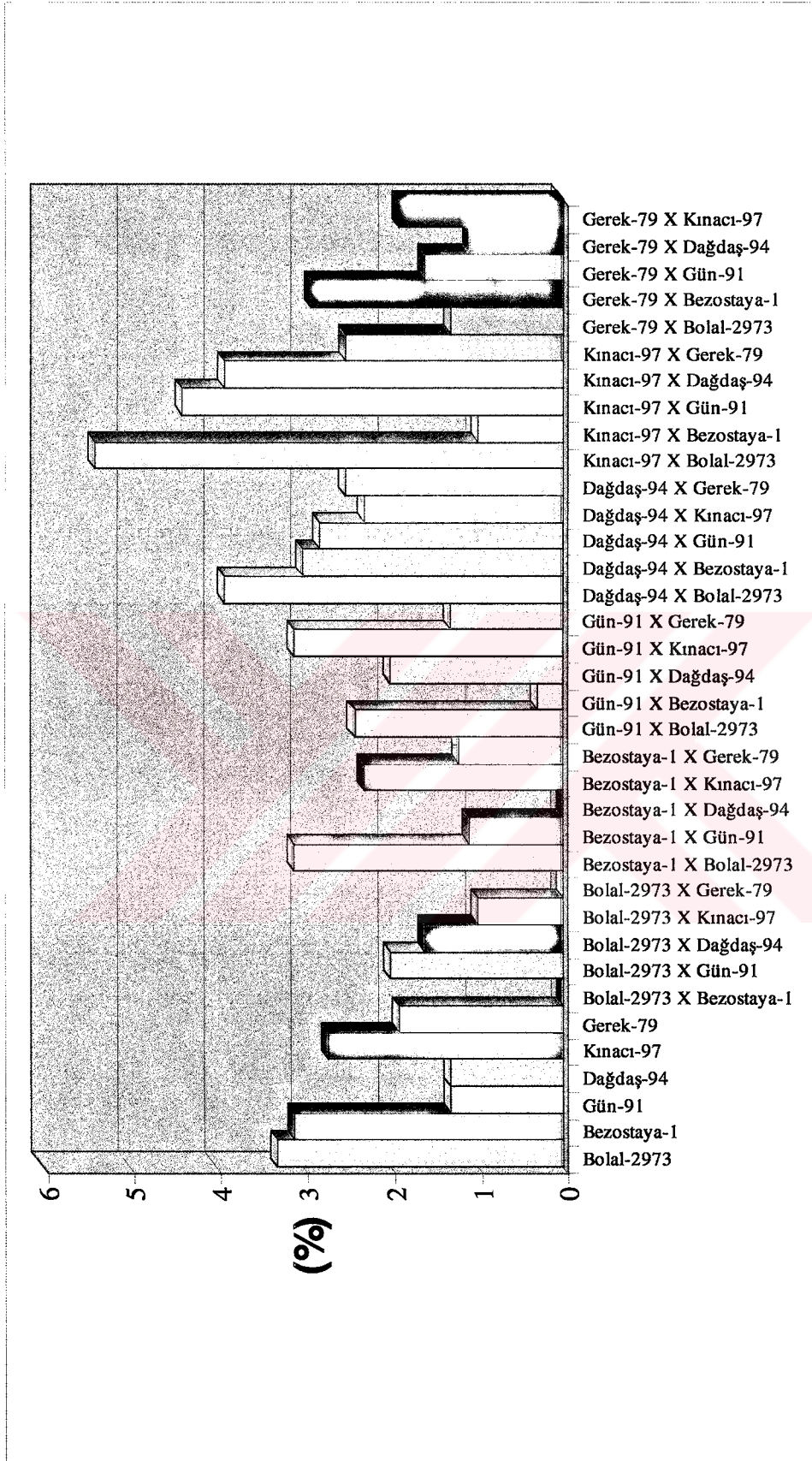
Buğdayda tane verimi kalıtımının seleksiyonda yavaş ilerlemeye sebep olduğu için araştırmacılar tane verimi dışında seleksiyon kriteri arayışı içindedir. Bazı araştırmacılar bitki hasat indeksini de bir seleksiyon kriteri olarak önermektedirler (Budak ve Yıldırım 1995). Özellikle sorunlu alanlar için yapılan çalışmalarda hesaplanan değerlerin kalıtım etkisi yada çevre etkisi altında olması ıslah çalışmasına yön vermektedir. Bu çalışmada Kınacı-97 ve Gerek-79 çeşitleri, ıslah çalışmalarında bitki hasat indeksi bakımından uygun anaç olarak dikkat çekerken, melezlerden Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Gerek-79 x Bolal-2973 melezleri ümitvar olarak gözükmektedir. Bitki hasat indeksi için eklemeli olmayan gen etkileri ile birlikte düşük dar anlamda kalıtım derecesi, bu özellik için seleksiyonun ileri kademelerde yapılmasının uygun olacağını göstermektedir.

4.10. Sterilite Oranı

Buğdayda sterilite oranı verimi belirleyen unsurlardan biri haline gelen ikinci derecede önemli bir komponenttir. Buğdayda başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı kadar önemli bir özellikte sterilite oranıdır. Başakçıklarda oluşan tane miktarından daha fazla sayıda çiçek meydana gelir. Buğdayda verimi çiçeklerde döllenerek oluşan taneler ve bunların ağırlığı belirlemektedir.

Çizelge 4.55. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranı Ortalama Değerleri (%)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	3.3	0.0	2.0	1.6	1.0	0.0
Bezostaya-1	3.1	3.1	1.1	0.0	2.3	1.2
Gün-91	2.4	0.3	1.3	2.0	3.1	1.3
Dağdaş-94	3.9	3.0	2.8	1.3	2.3	2.5
Kınacı-97	5.4	1.0	4.4	3.9	2.7	2.5
Gerek-79	1.3	2.9	1.6	1.1	1.9	1.9



Altı ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen sterilite oranı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.55 ve Şekil 4.10'da, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.56 ve 4.57'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.58'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.59'da, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.60'da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	Hata	HKO	F
Tekerrür	2	0.426	0.21	1.20
Genotipler	35	161.576	4.61	26.09**
Hata	70	12.38	0.17	
Toplam	107	174.38		

C. V: % 20.04; **: P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Başakta sterilite oranı için anaç ve melez ortalamaları incelendiğinde, anaçlara ait ortalama sterilite oranı %2.3, en düşük değer %1.9 (Gerek-79) ve en yüksek değer %3.3 (Bolal-2973) arasında değiştiği görülür (Çizelge 4.55). Mezleze ait sterilite oranı sonuçları incelendiğinde ise ortalama değer %2.1 olduğu, en düşük sterilite oranının %0.0 (Bolal-2973 x Bezostaya-1) ve (Bolal-2973 x Gerek-79), en yüksek sterilite oranının ise %3.1 (Gün-91 x Kınacı-97) olduğu görülmüştür. Mezleze ait ortalama sterilite oranları anaç ortalamalarıyla karşılaştırılacak olursa, melezlerin anaçlara göre daha fazla fertil başakçık sayısı oluşturduğu görülecektir.

Sterilite oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde genotip, GKK, ÖKK ve resiprokal varyans değerleri istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.57). Sterilite oranına ait GKK, ÖKK, resiprokal etki ve yüzde oranları, $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı ve diğer bazı kalıtım değerleri incelendiğinde, GKK varyansının 0.15, ve etki değerinin %5.49, ÖKK varyansının 1.03 ve etki değerinin %37.14 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.58). $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı 1'den küçük (0.14) bulunmuştur. ÖKK değerinin GKK değerinden büyük ve

Çizelge 4.57. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	26.93	1.20
Genotip	35	1.56	26.09**
GKK	5	1.90	32.23**
ÖKK	15	1.10	18.58**
Resiprok	15	1.92	32.58**
Hata	70	0.06	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

$v^2GKK/v^2ÖKK$ oranının 1'den küçük bir değer alması bu özellik için eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının (1.03) eklemeli varyanstan (0.30) büyük olması da, eklemeli olmayan gen etkisini doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise 1'den büyük (1.85) bulunması, eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.58. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H ²	
				0.77
GKK	0.15	5.49	h ²	0.10
ÖKK	1.03	37.14	D	0.30
Resiprok	0.93	33.36	H	1.03
$v^2GKK/v^2ÖKK$	0.14		H/D ^{1/2}	1.85
			E	0.66

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti H²: Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi D:Eklemeli Varyans H: Dominantlık Varyansı H/D^{1/2}: Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Sterilite oranı için elde edilen GKK, ÖKK ve resiprokal etki değerleri Çizelge 4.59'da verilmiştir. Anaçların sterilite oranlarına ait GKK değerleri; -0.42** (Gerek-79) ile 0.67** (Kınacı-97) arasında değişmiş, anaçlardan Kınacı-97 ve Bolal-2973 pozitif önemli değer alırken, Bezostaya-1, Gün-91, Gerek-79 negatif önemli değer ve

Dağdaş-94 pozitif önemsiz değer almışlardır. Anaçların pozitif ve negatif önemli değerler alması populasyonda bu özellik için yeterli varyasyonun oluştuğunu göstermektedir. Çeşit geliştirme çalışmaları yapılırken GKK değerleri yüksek olan çeşitlerin kullanılması erken dönemde istenen özelliğe göre seleksiyon yapabilmek için imkanı sağlayacaktır. İslahat ele alınan özellik yönünden seleksiyonun başarılı olması populasyondaki mevcut eklemeli gen varyansının varlığına bağlıdır. GKK ise eklemeli gen varyansına dayanmakta olup (Falconer 1980) GKK değeri yüksek olan anaçların melezlerinde seleksiyon yoluyla eklemeli varyanstan faydalanılabilir. Başakta sterilite oranı bakımından düşük değer gösteren çeşitler tercih edilmektedir. Buna göre sterilite oranı özelliği için negatif önemli değer alan Bezostaya-1, Gün-91, Gerek-79 çeşitlerinin başakta daha fazla fertil başakçık sayısı oluşumuna olumlu katkıda bulunmaları dolayısıyla uygun anaç olarak kullanılabilirdiği görülmektedir. Özellikle Gün-91 çeşidinin başakta başakçık ve başakta tane sayılarıyla ilgili olarak ölçülen GKK değerlerindeki önemli pozitif olması ve yüksek gözlem ortalamaları alması, bu çeşidin ıslah çalışmalarında önemle üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir.

Çizelge 4.59. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	0.18**	-0.38**	0.05	0.43**	0.25	-1.20**
Bezostaya-1	-1.55**	-0.34**	-0.93**	-0.30*	-0.78**	0.71**
Gün-91	-0.20	0.40*	-0.13*	0.38**	1.11**	-0.09
Dağdaş-94	-1.15**	-1.50**	-0.40*	0.04	0.28*	0.08
Kınacı-97	-2.20**	0.65**	-0.65**	-0.80**	0.67**	-0.14
Gerek-79	-0.65**	-0.85**	-0.15	0.70**	0.30	-0.42**
KRİTİK FARKLAR			% 5	% 1		
Gi			0.12	0.16		
Sij			0.26	0.35		
Rij			0.34	0.45		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK, Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir
 Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki
 *: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.
 **: p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Mezlelere ait sterilite oranı ÖKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -1.20** (Bolal-2973 x Gerek-79) ile 1.11** (Gün-91 x Kınacı-97) arasında değiştiği görülür (Çizelge 4.59). Sterilite oranı ÖKK değerleri bakımından 5 melez negatif önemli, 2 melez negatif önemsiz, 5 melez pozitif önemli ve 3 melezde pozitif önemsiz değerler almıştır. Melezlerden Bolal-2973 x Gerek-79, Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bezostaya-1 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Kınacı-97 negatif önemli değerler olarak bu özellik için dikkat çeken melezler olmuştur. Bolal-2973 x Gerek-79, Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bezostaya-1 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bezostaya-1 x Kınacı-97 sterilite oranı özelliği için negatif önemlilik gösteren melezleri, bu özellik ile ilişkili olan başakta tane sayısı özelliğinde önemli pozitif değer alan Bezostaya-1 x Kınacı-97, başakta başakçık sayısı yönüyle önemli pozitif değer alan Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri bu özellik için ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir.

Çizelge 4.59'da köşegen altında yer alan verilerden anlaşıldığı gibi bazı melezlerde önemli resiprokal etkiler belirlenmiştir. Sterilite oranı için önemli resiprokal etki gösteren melez sayısı 12 adet olmuştur. Bezostaya-1 x Bolal-2973, Dağdaş-94 x Bolal-2973, Kınacı-97 x Bolal-2973, Gerek-79 x Bolal-2973, Dağdaş-94 x Bezostaya-1, Gerek-79 x Bezostaya-1, Dağdaş-94 x Gün-91, Kınacı-97 x Gün-91, Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezlerinde %1 düzeyinde negatif önemli, Gün-91 x Bezostaya-1 melezinde ise %1 düzeyinde pozitif önemli resiprokal etki görülmüştür.

Çizelge 4.59'da verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, 30 kombinasyondan 12 tanesinde normal F_1 melezi ile resiproku arasındaki önemli farklılıklar Çizelge 4.55'de verilen gerçek sterilite oranları için kıyaslandığında F_1 'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Bezostaya-1 x Bolal-2973 için %0.0 ve %3.1, Dağdaş-94 x Bolal-2973 için %1.6 ve %3.9, Kınacı-97 x Bolal-2973 için %1.0 ve %5.4, Gerek-79 x Bolal-2973 için %0.0 ve %1.3, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 için %0.0 ve %3.0, Kınacı-97 x Gün-91 için %3.1 ve %4.4, Kınacı-97 x Dağdaş-94 için %2.3 ile %3.9 olmak üzere resiproklar lehine ve Gün-91 x Bezostaya-1 için %1.1 ve %0.3 F_1 lehine olmak üzere önemli olmuştur.

Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bolal-2973 x Dağdaş-94, Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79 melezleri için "Bolal-2973" stoplazması, Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97, Gün-91 x Bezostaya-1 melezleri için "Gün 91" stoplazması,

Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Gerek-79 melezleri için “Bezostaya-1” stoplazması, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezleri için “Dağdaş-94” stoplazması sterilite oranında önemli düşüşler sağlamışlardır. Bunlardan Gün-91 ve Gerek-79 çeşitleri negatif önemli GKK değeri ve düşük gözlem ortalamasıyla da özellikle de bor eksik alanlarda görülen düşük sterilite oranının çözümüne dönük yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir potansiyel anaçlar olarak görülürken, stoplazmik etkileri dolayısıyla melezlerde ana anaç olarak kullanılmaları önem kazanmaktadır. Önemli ‘stoplazmik x çekirdek’ etkileşimlerini kullanarak olumlu stoplazmik etkilerin bulunduğu melezlerin tespiti ile mevcut stoplazmik potansiyelin bitki ıslahında başarılı olarak kullanılması mümkün görülmektedir. Ancak, bir stoplazmanın arzu edilen özellik üzerinde olumlu, diğer özellik üzerinde olumsuz etkiler yapabileceği de gözden uzak tutulmamalıdır. (Tsunewaki 1980, Ekiz ve Konzak 1991, Ekiz 1996). Konzak ve ark. (1991), faydalı özellikler üzerinde etkili olan stoplazmik genetik faktörler yönünden farklılıklar arz eden anaçlar arasındaki melezler içinde seleksiyon yaparak, olumlu ‘stoplazma x çekirdek’ etkileşimi gösteren döllerin elde edilebileceğini göstermişlerdir. Stoplazmik faktörler bitki ıslahında büyük bir potansiyel teşkil etmekte, ancak çözülmesi gereken bir çok problemi ve yeni stratejiler geliştirilmesi mecburiyetini de beraberinde getirmektedir (Ekiz 1996). Bazı resiprokal melezlerde stoplazma olarak kullanılan genotiplerin, çekirdek genlerinin bazı özelliklerde fonksiyonel olarak etkisi olmaktadır. Ancak bazı durumlarda özellik üzerine stoplazmik etki olmadığı da bilinmektedir (Volvevich ve Polilova 1988, Danon ve Eyal 1990).

Başakta sterilite oranı için elde edilen ortalama heterosis değerleri incelendiğinde, ortalama heterosis oranlarının (%-100) ile (%117.5) arasında değiştiği görülür (Çizelge 4.60). Ortalama heterosis oranı ise %-2.84 olarak bulunmuştur. Heterosis değerleri bakımından, 15 melez negatif önemli, 13 melez pozitif önemli ve geri kalan melezler negatif önemsiz değerler almıştır. Başakta sterilite oranına ait ortalama heterobeltiosis değeri %-20.28 olurken, sonuçlar %-100 ile %113.92 arasında değişmiştir. 7 melez hariç bütün melezler istatistiksel olarak önemli heterobeltiosis değeri almıştır. Negatif ortalama heterosis değeri özelliklerin azalması yönünde bir dominantlığın varlığını göstermektedir. Melez gücü dominant genlerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bitkide özelliğin gelişmesine tesir eden

Çizelge 4.60. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Sterilite Oranına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezlerler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-100**	-100**	Dağdaş-94 X Bolal-2973	68.64**	17.88*
Bolal-2973 X Gün-91	-14.23**	-40.05**	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	34.33**	-4.03
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-29.72**	50.88**	Dağdaş-94 X Gün-91	113.92**	113.92**
Bolal-2973 X Kınacı-97	-65.50**	-68.76**	Dağdaş-94 X Kınacı-97	15.83**	-13.66
Bolal-2973 X Gerek-79	-100**	-100**	Dağdaş-94 X Gerek-79	55.44**	31.57*
Bezostaya-1 X Bolal-2973	-3.77**	-6.80	Kınacı-97 X Bolal-2973	80.25**	63.22**
Bezostaya-1 X Gün-91	-49.43**	-63.97**	Kınacı-97 X Bezostaya-1	-64.26**	-66.66**
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	-100**	-100**	Kınacı-97 X Gün-91	117.5**	62.11**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	21.38**	-26.66**	Kınacı-97 X Dağdaş-94	93.33**	44.09**
Bezostaya-1 X Gerek-79	-53.33**	-62.36**	Kınacı-97 X Gerek-79	10.90**	-5.27
Gün-91 X Bolal-2973	3.06	-27.95**	Gerek-79 X Bolal-2973	-52.00**	-62.21**
Gün-91 X Bezostaya-1	-84.90**	-89.24**	Gerek-79 X Bezostaya-1	16.00**	-6.45
Gün-91 X Dağdaş-94	51.89**	51.89*	Gerek-79 X Gün-91	1.55	-14.03
Gün-91 X Kınacı-97	52.5**	13.66	Gerek-79 X Dağdaş-94	-29.01**	-39.91**
Gün-91 X Gerek-79	-17.09**	-29.82*	Gerek-79 X Kınacı-97	-16.00**	-28.26**
LSD 0.05:	0.55		Ortalama % Hs:	-2.84	
LSD 0.01:	0.73		Ortalama % Hb:	-20.28	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

genler dominant, geriletici genler ise resesiftir. Bir anaçdan gelen dominant genler diğer anaçdan gelen dominant genlerle bir araya geldiğinde birbirini tamamlayıcı durum arz etmekte meydana gelen F₁ anaçlara nazaran çok daha uygun dominant genlerin kombinasyonuna sahip olmaktadır. Bu populasyon için yüksek negatif heterosis ve heterobeltiosis değeri ve yüksek gözlem ortalamalarına sahip olan Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bolal-2973 x Gerek-79 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri ümitvar olarak görülebilir.

Başakta sterilite oranı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.10 ve 0.77 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.58). Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça yüksek olması bu özellik üzerine çevre etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden ileri gelen payın az olduğunu

belirtmektedir. Başakta sterilite oranı çeşit hakkında bir kanaatin oluşmasına yardımcı olan bir özellik olarak gözükmektedir. İslahta erken dönemde seleksiyon yapılabilecek kriterler üzerinde duran araştırmacılar verimi etkileyen farklı özellikler üzerinde durmaktadırlar. Sterilite oranı aynı zamanda bir çok kriter hakkında da bilgi veren bir özellik olduğu için seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Düşük gözlem ortalaması ve negatif önemli GKK değeri alan Gün-91 ve Gerek-79 çeşitlerinin anaç olarak ıslah çalışmalarında kullanılabileceği tespit edilmiştir. Bolal-2973 x Gerek-79, Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bezostaya-1 x Gün-91 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 negatif önemli ÖKK, heterosis, heterobeltiosis ve düşük gözlem ortalaması değerleri alan ümitvar melezler olarak görülmektedir. Başakta sterilite oranı için eklemeli olmayan gen etkileri yanında dominantlığın tespit edilmesi ve çok düşük dar anlamda kalıtım derecesi, bu özellik için seleksiyonun ileri kademelerde yapılmasının uygun olacağını göstermektedir.

4.11. Tanede Bor Miktarı

Asya'da bir çok ülkede yetiştirilen buğday, bu kıtada pek çok ülkenin ana besin maddesidir. Çin, Hindistan, Nepal ve Bangladeş'te buğdayda ürün kaybının ana nedenlerinden biriside topraktaki bor noksanlığıdır. Bor eksikliğinin buğdayda (*Triticum aestivum*) anter sterilizesine sebep olduğu bildirilmiştir. Başakta başakçık sayısının ve tane sayısının artması toprakta yeterince bor elementi bulunmasına bağlıdır (Anantawiroon ve ark. 1997).

Altı anaç ve bunların tam diallel melezlerinde incelenen tanede bor miktarı özelliğine ait gözlem ortalamaları Çizelge 4.61 ve Şekil 4.11'de, ön varyans analiz ve diallel analiz sonuçları Çizelge 4.62. ve 4.63'de, Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK), Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK), resiprok varyansları, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranları, etki yüzdeleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.64'de, anaçların ve melezlerin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4.65'de, melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.66'da verilmiştir.

Anaç ve mezlere ait tanede bor miktarı ortalamalarının incelenmesinde de görüleceği gibi, anaç ortalama değerleri en düşük 8.98 ppm (Gün-91) ile 13.72 ppm (Dağdaş-94) arasında değişmiş ve ortalama değer ise 11.88 ppm olmuştur (Çizelge

Çizelge 4.61. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarı Ortalama Değerleri (ppm)

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	12.59	7.49	10.27	10.22	7.13	17.51
Bezostaya-1	18.87	11.69	7.34	10.23	10.64	13.93
Gün-91	10.63	4.73	8.98	10.04	12.47	21.14
Dağdaş-94	12.92	20.14	27.57	13.72	8.44	8.38
Kınacı-97	16.42	12.04	12.23	8.24	12.87	13.94
Gerek-79	26.27	4.37	13.5	6.97	13.03	11.42

Çizelge 4.62. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Ön Varyans Analiz Sonuçları

	SD	Hata	HKO	F
Tekerrür	2	6.78	3.39	0.65
Genotipler	35	2899.32	82.83	15.96**
Hata	70	364.54	5.20	
Toplam	107	3270.65		

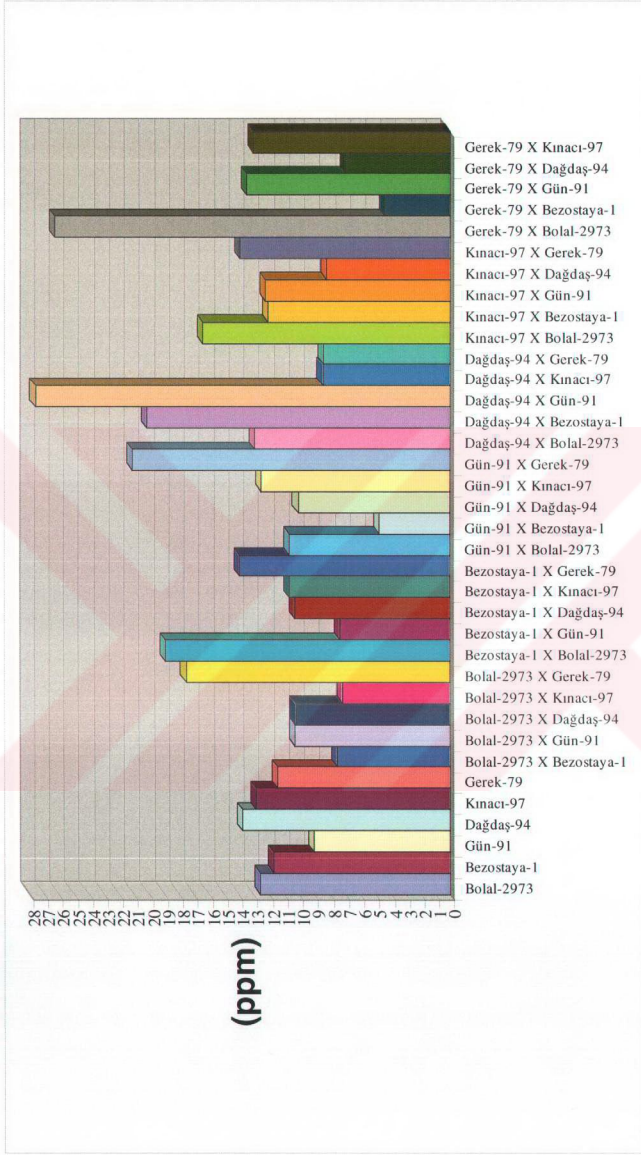
C. V: % 18.37; ** : P < 0.01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.63. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KO	F
Toplam	107		
Tekerrür	2	1.13	0.65
Genotip	35	27.71	15.96**
GKK	5	11.47	6.61**
ÖKK	15	31.94	18.40**
Resiprok	15	28.90	16.65**
Hata	70	1.74	

** işareti %1 önem seviyesini göstermektedir.

4.61). Melezlere ait tanede bor miktarı ortalama değerleri ise 4.37 ppm (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile 27.57 ppm (Dağdaş-94 x Gün-91) arasında olmuştur. Melezlere ait



Şekil 4.11. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Anaç ve F₁'lerin Tamede Bor Miktarı (ppm)

tane bor miktarı ortalaması ise 12.57 ppm olarak tespit edilmiştir. Melezlerin tanede bor miktarları anaçların bor içeriğine göre daha yüksek bulunmuştur.

Tanede bor miktarıyla ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.63. incelendiğinde Genotip, GKK, ÖKK ve resiprokal etki değerlerinin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunduğu görülür. Tanede bor miktarına ait GKK, ÖKK, resiprokal etki değerlerinin verildiği Çizelge 4.64 incelendiğinde, GKK varyansının 0.81 ve etki değerinin %1.75, ÖKK varyansının 30.20 ve etki değerinin %65.21 olduğu görülür. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı ise 1'den küçük olup 0.02 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre tanede bor miktarı özelliğine eklemeli olmayan genlerin etki ettiği görülmektedir. Dominantlık varyansının (30.20) eklemeli varyanstan (1.62) büyük bir değer alması da tanede bor miktarı kalıtımına eklemeli olmayan gen etkisini doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin 1'den büyük (1.72) olarak bulunması ise eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. Eklemeli olmayan gen etkisinin kaynağının ise dominantlık ve diğer gen etkileşimleri (epistasi, linkage) olabileceği belirtilmiştir (Soylu 1998).

Çizelge 4.64. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin Genetik Komponentler

	Varyans	Etki %	H^2	0.96
GKK	0.81	1.75	h^2	0.03
ÖKK	30.20	65.21	D	1.62
Resiprok	13.58	29.31	H	30.20
$v^2GKK/v^2ÖKK$	0.02		$H/D^{1/2}$	4.31
			E	1.72

GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti **ÖKK:** Özel Kombinasyon Kabiliyeti **H²:** Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi
h²: Dar Anlamda Kalıtım Derecesi **D:**Eklemeli Varyans **H:** Dominantlık Varyansı **H/D^{1/2}:** Ortalama Dominantlık Derecesi
E: Çevre Varyansı

Tanede bor miktarı GKK etki değerlerinin verildiği Çizelge 4.65'e göre, anaçlara ait sonuçlar -1.36 (Bezostaya-1) ile (1.12 ,Bolal-2973) arasında değişmiştir. Tanede bor miktarı yönünden anaçlardan 2 çeşit negatif önemli değer, 2 çeşit pozitif önemli değer ve 2 çeşit de negatif ve pozitif önemsiz değerler almışlardır. Önemli GKK değerleri bu özellik bakımından anaçların eklemeli gen etkilerine sahip

olduğunu göstermektedir. Önemsiz GKK değeri alan çeşitlerin bu özelliklerini döllerine yeterli düzeyde aktaramadıkları görülür. Bir özellik yönünden GKK'sı yüksek olan bir anaç bu özelliği açısından ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabilir. Negatif GKK gösteren çeşitler tanede bor miktarını azaltıcı yönde etki gösterdiklerinden, bu özellik için anaç olarak kullanılmamalıdır. Selçuk (1999), dirençsiz buğday çeşitlerinde daha fazla olmakla birlikte tüm buğday çeşitlerinde fotosentez aktivitelerinin bor stresi altında düştüğünü gözlenmiştir. Araştırmacı, bor eksikliğine Atay-85 çeşidinin en düşük, Bolal-2973 çeşidini ise en toleranslı çeşitler olarak belirlemiştir. Ortamda bulunan borun; çevre şartları, iklim özellikleri ve mevsimlerden etkilenmesi, yarıyıllı ve toksik sınırlarının dar olması, bitkide bulunduğu yere göre miktarlarını toksik veya noksan olması ve kalıtımının tam olarak bilinmemesi, ıslah çalışmalarını güçleştirmektedir. Geliştirilecek genotipler için üzerinde durulması gereken, mevcut bordan en iyi şekilde faydalanan, noksanlık durumunda etkilenmeyi en aza indirerek tolere edebilecek çeşitler üzerinde durulmalıdır. Bor noksan deneme alanında pozitif önemli GKK değeri alan anaçlardan Bolal-2973 ve Gerek-79 tanede bor miktarının artırılması ve yeni çeşit geliştirmek için uygun anaçlar olarak görülmektedir.

Tanede bor miktarı için elde edilen ÖKK değerleri incelendiğinde, veriler -5.91** (Dağdaş-94 x Gerek-79, negatif önemli) ile 7.28** (Bolal-2973 x Gerek-79, pozitif önemli) arasında değişmiştir (Çizelge 4.65). Melezlerden 7 tanesi negatif değer, 8 tanesi de pozitif değer almıştır. Bezostaya-1 x Gün-91, Dağdaş-94 x Kınacı-97, Bezostaya-1 x Gerek-79, Bolal-2973 x Gün-91 ve Bolal-2973 x Dağdaş-94 melezleri negatif önemli, Bolal-2973 x Gerek-79, Gün-91 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Gerek-79 melezleri de pozitif önemli değerler almışlardır. Bor noksan alanlarda tanede bor miktarı bakımından pozitif önemli ÖKK değeri alan Bolal-2973 x Gerek-79, Gün-91 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Gerek-79 melezleri dikkat çekmiştir. Pozitif önemli değer alan melezlerin özellikle bor noksanlığı olan alanlarda, topraktaki mevcut bordan daha fazla yararlanarak tanede biriktirmeleri yönüyle dikkatle takip edilmelidir.

Tanede bor miktarı yönüyle önemli resiprok etki gösteren melez sayısı 7 adet olmuştur. Gerek-79 x Gün-91 melezi için 21.14 ppm ve 13.5 ppm, Gerek-79 x Bezostaya-1 melezleri için 13.93 ppm ve 4.37 ppm olmak üzere F_1 'ler lehine,

Bezostaya-1 x Bolal-2973 melezi için 7.49 ppm ve 18.87 ppm, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezi için 7.13 ppm ve 16.42 ppm, Gerek-79 x Bolal-2973 melezi için 17.51 ppm ve 26.27 ppm, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezi için 10.23 ppm ve 20.14 ppm olmak üzere resiproklar lehine önemli bulunmuştur. Bezostaya-1 x Gerek-79 ve Bezostaya-1 x Bolal-2973 melezlerinde “Bezostaya-1” stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 ve Dağdaş-94 x Gün-91 melezlerinde “Dağdaş-94” stoplazması, Gün-91 x Gerek-79 melezlerinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek-79 x Bolal-2973 melezlerinde “Gerek-79” stoplazması tanede bor miktarını arttırıcı yönde etki etmektedirler. Bu sonuçlar tanede bor miktarı bakımından yapılacak ıslah çalışmalarında resiprokal farklılıkları önemli çıkmayan melezlerde yer alan anaçların ana ve baba olarak kullanılması arasında bir tercihin söz konusu olamayacağı, resiprokal farklılıkları önemli çıkan melezler de ise tanede bor miktarının arttırılmasını amaçlayan ıslah amacına göre stoplazma kaynağı olarak uygun anacın seçilmesi gerektiğini göstermektedir. Yukarıdaki stoplazmik potansiyele sahip çeşitlerden Gerek-79 tanede bor içeriği yönüyle pozitif ve önemli GKK değerine de sahip olduğundan dikkati çekmektedir

Çizelge 4.65. Tam Diallel (6X6) Melez Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin ÖKK, GKK ve Resiprokal Etki Değerleri

Ana Genotipler	Baba Genotipler					
	Bolal-2973	Bezostaya-1	Gün-91	Dağdaş-94	Kınacı-97	Gerek-79
Bolal-2973	1.12**	0.96	-2.99**	-2.10**	-1.04	7.28**
Bezostaya-1	-5.69**	-1.36**	-4.93**	3.99**	1.00	-2.98**
Gün-91	-0.18	1.31	-0.13	6.39**	0.79	3.96**
Dağdaş-94	-1.35	-4.96**	-8.77**	0.09	-3.45**	-5.91**
Kınacı-97	-4.65**	-0.70	0.12	0.10	-0.76*	0.76
Gerek-79	-4.38**	4.78**	3.82**	0.71	0.46	1.04**
KRİTİK FARKLAR			% 5	% 1		
Gi			0.69	0.91		
Sij			1.45	1.92		
Rij			1.85	2.46		

Köşegen GKK, Köşegen üstü ÖKK Köşegen altı ise resiprokal etkileri göstermektedir

Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki

*: p<0,05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.66. Tam Diallel (6X6) Setinde Tanede Bor Miktarına İlişkin % Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

Melezler :	Heterosis	Heterobeltiosis	Melezler :	Heterosis	Heterobeltiosis
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-38.30*	-40.51**	Dağdaş-94 X Bolal-2973	-1.80	-5.86
Bolal-2973 X Gün-91	-4.73	-18.39	Dağdaş-94 X Bezostaya-1	58.48**	46.73**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	-22.35	-25.56	Dağdaş-94 X Gün-91	142.85**	100.87**
Bolal-2973 X Kınacı-97	-44.01*	-44.63**	Dağdaş-94 X Kınacı-97	-36.58*	-38.54**
Bolal-2973 X Gerek-79	45.86*	39.08*	Dağdaş-94 X Gerek-79	-33.35*	-38.95**
Bezostaya-1 X Bolal-2973	55.40**	49.85	Kınacı-97 X Bolal-2973	28.97*	27.53
Bezostaya-1 X Gün-91	-29.01	-37.24*	Kınacı-97 X Bezostaya-1	-1.98	-6.49
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	-19.53	-25.49	Kınacı-97 X Gün-91	11.89	-5.04
Bezostaya-1 X Kınacı-97	-13.38	-17.37	Kınacı-97 X Dağdaş-94	-38.09*	-40.00**
Bezostaya-1 X Gerek-79	20.59	19.20	Kınacı-97 X Gerek-79	14.72	8.23
Gün-91 X Bolal-2973	-1.46	-15.59	Gerek-79 X Bolal-2973	118.83**	108.66**
Gün-91 X Bezostaya-1	-54.23*	-59.54**	Gerek-79 X Bezostaya-1	-62.16**	-62.60**
Gün-91 X Dağdaş-94	-11.56	-26.85	Gerek-79 X Gün-91	32.36	18.22
Gün-91 X Kınacı-97	14.0*	-3.20	Gerek-79 X Dağdaş-94	-44.56*	-49.22**
Gün-91 X Gerek-79	107.24**	85.10**	Gerek-79 X Kınacı-97	7.21	1.15
LSD 0.05:	3.71		Ortalama % Hs:	6.71	
LSD 0.01:	4.93		Ortalama % Hb:	-1.88	

*: p<0.05 ihtimal seviyesinde önemlidir.

** : p>0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Tanede bor miktarına ait ortalama heterosis değerleri % -62.16** (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile %142.85** (Dağdaş-94 x Gün-91) arasında değişmiştir (Çizelge 4.66). Tanede bor miktarına ait ortalama heterosis değeri %6.71 bulunmuştur. Melezlerden 8 tanesi negatif önemli, 7 tanesi ise pozitif önemli heterosis değerleri alırken, geri kalan melezler negatif ve pozitif önemsiz heterosis değerleri almışlardır. Tanede bor miktarına ait ortalama heterobeltiosis sonuçları incelenecek olursa, değerlerin % -62.60** (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile %108.66** (Gerek-79 x Bolal-2973) arasında değiştiği görülecektir. Tanede bor miktarı yönüyle 9 melez negatif önemli, 6 melez ise pozitif önemli heterobeltiosis değerleri göstermişlerdir. Geri kalan melezler tanede bor miktarı bakımından negatif ve pozitif önemsiz heterobeltiosis değerleri almışlardır. Kendine döllenlen bitkilerde heterosis çok önemlidir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin olduğu durumlarda melez azmanlığı

gösteren anaç ve melez kombinasyonları üzerinde durulur. Önemli ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerler alan melezler, bu özellik yönüyle dikkat çekmektedir. Tanede bor miktarı özelliği yönüyle yüksek pozitif önemli heterosis ve heterobeltiosis belirlenen Dağdaş-94 x Gün-91, Bolal-2973 x Gerek-79, Gün-91 x Gerek-79, Dağdaş-94 x Gün-91 ve Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezleri tanede bor miktarı yönüyle ümitvar gözükmektedir.

Tanede bor miktarı ile ilgili dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.03 ve 0.96 olarak hesaplanmıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesine göre son derece düşük bir değer alması bu özellik üzerine çevre etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması, fenotipte genotipik etkilerin payının az olduğunu ve bu özelliğin çevre varyansı etkilerinin altında kaldığını ve genetik faktörlerin, bu özelliğin melezlere aktarılmasında daha az etkili olduğunu göstermektedir. Ryan (1977)'a göre absorbe olan bor ile toprak çözeltisindeki bor arasında bir denge mevcuttur. Bitkilerin bora tepkisini kontrol eden esas faktörün toprak özellikleri ne olursa olsun toprak çözeltisinde yada besin çözeltisinde bitkiler için elverişli formda bulunan bor konsantrasyonu olduğu belirtilmektedir. Kritik bor konsantrasyonunun değerini belirlemek için, toprak çözeltisindeki bor konsantrasyonu ile verimler arasındaki korelasyona dayanılarak bulunan verim değerinin, kritik bor konsantrasyonunu belirlemede iyi bir kriter olduğunu bildirilmiştir (Bingham ve ark. 1981, Mass 1984, Schachtschabel ve ark. 1993). Dar anlamda kalıtım derecesinin geniş anlamda kalıtım derecesinden çok küçük düzeyde olması bu özelliğin ortaya çıkmasında eklemeli olmayan genetik unsurların çok daha önemli olduğunu vurgulamaktadır. Tanede bor miktarlarının melezlere göre değişerek farklı değerler alması, popülasyondaki genotiplerin topraktaki mevcut bordan farklı oranlarda istifade edebildiklerini göstermektedir. Bu sonuçlar, bu çalışma için bor noksan alanlarda, genotiplerin topraktaki bor konsantrasyonuna farklı tepkiler verdiğini ve bu varyasyondan yararlanılarak bor yetersiz alanlar için çeşit geliştirme çalışmalarının yapılabileceğini göstermektedir.

Kacar (1984 a), bitkiler tarafından borun genellikle $B_4O_7^{-2}$, $H_2BO_7^{-2}$, HBO_3^{-2} yada BO_3^{-2} iyonlarından biri şeklinde absorbe edildiğine inanıldığını, bitkilerin olağanüstü az miktarda bora gereksinme gösterdiklerini, ihtiyaç duyulan bordan çok

az da olsa fazla verilen borun, bor noksanlığında olduğu gibi bitki gelişmesi üzerine olumsuz etki yaptığını ve gelişmenin çoğu kez durduğunu bildirmiştir. Bor noksan alanlarda ise münavebede yer alacak ürünlerin bora karşı tepkileri de hesap edilerek bu noksanlığın giderilmesi için bor uygulamasının yapılması gerektiği bildirilmiştir (Wolt 1971, Akalan 1988, Zada ve Afzal 1997). Bor uygulaması yapılırken ise tahılların bora karşı talepleri oldukça az olduğu bilinmeli borun kritik seviyesi dikkate alınmalıdır (Aydeniz ve Brohi 1991, Brohi ve ark. 1994). Toprakta bulunan borun N, P, K gibi diğer bazı elementlerinde alımı üzerine etkiler yaptığı bilinmektedir (Kavruk 1999). Nable (1988)'ye göre, tahıllardaki bor toleransının birden fazla mekanizmayı ilgilendiren bir yapısı vardır. Bor toksite yada noksanlık olan ortamlarda, bor stresi sonucu kök ve yaprak protein profillerinde de değişiklikler gözlenmektedir. Bora maruz bırakılmış dirençli arpa ve buğday çeşitlerinin köklerinde sentezlenmiş yeni bir protein tespit edilmiştir (Mahboobi 2000). Yapılan bir çok araştırmada da yetiştikleri yerlere göre buğdayları çok hassastan çok dayanıklıya doğru sınıflandırılmıştır. Buğdayda bora karşı tepkilerin yetiştikleri ortama ve orjin aldıkları yerle de bağlantılı olduğu görülmektedir (Jamjod ve ark. 1997, Yau ve ark. 1997).

Jefferies ve ark. (1999) bor toksitesinin Güney Avustralya – Batı Asya ve Kuzey Afrika'nın kurak alanlarında verimi sınırlayan önemli bir faktör olarak görüldüğünü bildirmiş, bor toksitesi ile ilgili kalıtımın ortaya konulabildiğine fakat arpada bor toleransı ile ilgili gen kontrolünün tam olarak açıklanamadığını belirtmişlerdir. Lipper x Sahra melezleri üzerine yapılan bu çalışmada, bor toleransı üzerine etkili kromozomlar tanımlanmaya ve RFLP haritaları çıkarılarak genlerin tolerans durumları açıklanmaya çalışılmıştır. Buna göre 2H'nin yapraktaki semptomlarla, 3H'nin kök bölgesi gelişmesine, 6H'nin topraktan bor alımı ve 4H'nin hem topraktan B alımı, hem de tane üretimiyle ilgili olduğunu bildirmişlerdir. B hücre duvarı komponentleri ile tepkimeye girerek polihidroksil bileşikleri oluşturmak suretiyle hücre duvarlarının ince yapılı olmasında ve güçlü şekilde sentezlenmesinde görev yapmaktadır. Yeterli düzeyde B içermeyen bitkilerin hücre duvarlarında şekil bozukluklarının ortaya çıktığı bilinmektedir. Karbonhidrat taşınmasında rolü olduğu kabul edilen borun; azot, fosfor ve hormon mekanizmaları ile hücre farklılaşması, dölleme, aktif tuz alımı ve fotosentezde rolü olduğu ve çeşitli konsantrasyonlarda

bor minerali içeren çözeltilerin; meristem hücrelerinin yapılarında ve kromozomlarında anormallikler oluşturduğu belirtilmektedir (Konrad ve ark. 1984, Kadioğlu 1994, Yumlu 2001). Toprakta bulunan bor konsantrasyonuna karşı, genotiplerin farklı toleranslar göstermeleri, genotip ile çevre şartları arasındaki interaksiyonla alakalıdır (Yau ve Erksine 2000, Taner 2003). Tanede bor özelliği eklemeli olmayan gen etkisinde olduğundan ve düşük dar anlamda kalıtım derecesinden dolayı çevre varyansının önemli bulunması nedeniyle, bu özellik için seleksiyonun ileri kademelerde yapılmasının, başarı şansını artıracak olduğu düşünülmektedir.

4. 12. Özelliklere Ait İkili Korelasyonlar

Özellikler arasındaki ikili ilişkileri ortaya koymak amacıyla kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlar arasında en çok kullanılanı korelasyon ve regresyon analizleridir. Korelasyon analizi özellikler arasındaki ilişkinin derecesini göstermektedir. Bu çalışmada oluşturulan ekmeklik buğday melez populasyonlarına ait özelliklerin korelasyon katsayıları hesap edilmiş ve Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Çizelge 4.67’de verilen korelasyon katsayılarının her biri ayrı ayrı incelendiğinde şu sonuçlar ortaya konabilir.

Tek bitki tane verimi ile; başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, bitki boyu arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenirken, sterilite oranı, başaklanma gün sayısı arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Yine tek bitki tane verimi ile başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tanede bor miktarı arasında pozitif fakat önemsiz, bitki hasat indeksi arasında negatif-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Korelasyon katsayılarının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi başakta tane ağırlığı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı gibi başak özelliklerinin bitki tane verimi ile pozitif-önemli ve pozitif önemsiz ilişkiler göstermesi, başak özellikleri yönünden yapılacak bir seleksiyon ile tane veriminin artırılmasının başarılı sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Nitekim bitkinin başak fotosentezinin, tane kuru ağırlığının %10-60’ını karşıladığı belirlenmiştir. Tane verimi ile başak özellikleri arasındaki ilişki çok sayıda araştırmacı tarafından ele

alınmıştır. Nitekim, benzer şekilde Soylu (1998) tek bitki tane verimi ile başakta tane verimi arasında, Topal (1989), Sade (1991), Korkut (1993) tane verimi ile başak uzunluğu arasında, Kızıltan (1985), Yağbasanlar (1990), Sade (1991) tane verimi ile başakta tane ağırlığı arasında pozitif önemli korelasyonlar bulmuşlardır.

Bitki veriminin bitki boyu özelliği ile pozitif ilişki göstermesi şeklinde elde edilen bulgu, Topal (1989), Demir ve Tosun (1991), Kıral (1994), Karahan (1996) Soylu (1998) tarafından da teyit edilmiştir. Tek bitki verimi ile bin tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı m^2 'de başak sayısı ve başakta tane sayısı ile birlikte üç önemli primer verim ögesinden birisidir. Aynı konuda çalışmalar yapan Wells ve Lay (1970), Kızıltan (1985), Topal (1989), Demir ve Tosun (1991), Korkut ve ark. (1993), Karahan (1996) ve Soylu (1998)'de tane verimi ile bin tane ağırlığı arasındaki pozitif-önemli ilişkiye işaret etmişlerdir.

Başakta tane ağırlığı ile başak boyu, başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve bitki boyu arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenirken, bitki hasat indeksi ve tanede bor miktarı arasında pozitif önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı ile sterilite oranı ve başaklanma gün sayısı arasında negatif önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Başakta tane ağırlığı verimi etkileyen unsurlardan birisi olup, genetik ve çevre şartlarının etkisi altında ve morfolojik ve kantitatif özellikler tarafından belirlenen bir kriter olarak gözükmektedir. İslah çalışmalarında başakta tane ağırlığı artırılarak verimin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Benzer şekilde Walton (1972), Sade ve ark. (1995) Özgen (1989) ve Yağbasanlar (1990), Soylu (1998) başakta tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı, başakta başakçık sayısı, başak boyu ve başakta tane sayısı arasında pozitif önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Başak boyu ile başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve bitki boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler; bin tane ağırlığı, ve tanede bor miktarı arasında pozitif-önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca başak boyu ile bitki hasat indeksi, sterilite oranı ve başaklanma gün sayısı arasında negatif-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.67. Tam Diallel (6X6) Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Ölçülen Özelliklere Ait İkili Korelasyonlar

	Başak Tane Ağırlığı	Başak boyu	Başakta Başakçık Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	Başakta Tane Sayısı	Başaklanma Gün Sayısı	Bitkide Hasat İndeksi	Sterilitte Oranı	Bitki Boyu	Tanede Bor Miktarı
Tek Bitki Tane Verimi	0.537**	0.322	0.110	0.365*	0.325	-0.500**	-0.029	-0.440**	0.463**	0.167
Başakta Tane Ağırlığı		0.686**	0.647**	0.537**	0.800**	-0.177	0.211	-0.234	0.373*	0.085
Başak Boyu			0.856**	0.322	0.652**	-0.079	-0.163	-0.166	0.340*	0.117
Başakta Başakçık Sayısı				0.038	0.679**	0.108	-0.024	0.049	0.211	-0.024
Bin Tane Ağırlığı					-0.141	-0.405*	0.250	-0.441**	0.854**	0.265
Başakta Tane Sayısı						0.030	-0.011	0.025	-0.061	-0.152
Başaklanma Gün Sayısı							-0.087	0.423**	-0.465**	-0.171
Hasat İndeksi								0.010	0.220	0.123
Sterilitte Oranı									-0.407*	-0.059
Bitki Boyu										0.252

* p < 0.05; ** p < 0.01

Başak, başak eksenini boyunca dizilmiş başakçıkları taşıyan organdır. Başak eksenindeki boğumlar sık ise başak boyu kısa, başakçıklar seyrek olarak dizilmişlerse başak boyu uzun olmaktadır. Başak boyu tane verimini olumlu yönde etkileyen önemli morfolojik özelliklerden birisi olarak kabul edilmektedir. (Walton 1972). Başak uzunluğu arttıkça başakta başakçık sayısı, başakta başakçık sayısı arttıkça başakta tane sayısı artmakta, bunların birleşmeleri ile başakta tane ağırlığı yükselmektedir. Bitkinin çeşitli ortamlarda yetiştirilmesi durumunda, başak boyunda önemli bir farklılık görülmemiştir. Bu durum başak boyunun daha ziyade genetik faktörlerle kontrol edildiğini göstermektedir (Tulukcu 1998). Kınacı (1991), Korkut ve ark (1993), Kıral (1994), Soylu (1998) yaptığı çalışmalarda başak uzunluğu ile başakta tane sayısı arasında pozitif önemli ilişkiler tespit ederek sonuçlarımızla uyumlu değerler elde etmişlerdir.

Başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken; bin tane ağırlığı, sterilite oranı, bitki boyu ve başaklanma gün sayısı arasında pozitif önemsiz ilişki ortaya çıkmıştır. Yine başakta başakçık sayısı ile tanede bor miktarı ve hasat indeksi arasında negatif önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Bilindiği gibi başakta başakçık sayısını artıracak her uygulama bitki başına tane verimini dolayısıyla birim alandan alınacak verimi o nispette etkileyecektir. Başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı arasında pozitif olumlu ilişkiler bulunmuştur (Yürür ve ark. 1981). Sade (1998) başakta başakçık sayısının, tane sayısı üzerinden verimi etkilediğini bildirmiştir.

Araştırmada aralarındaki ilişkileri incelenen başakta başakçık sayısı, başak boyu, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı gibi başak özelliklerinin birbirleriyle pozitif önemli yönde ilişki içinde olmaları daha yüksek verimli ekmeclik buğday çeşitleri geliştirilirken bu özellikler üzerinde önemle durulması gerektiğini göstermektedir (Soylu 1998).

Bin tane ağırlığı ile, bitki boyu arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenirken, hasat indeksi ve tanede bor miktarı arasında pozitif önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Yine bin tane ağırlığı ile sterilite oranı ve başaklanma gün sayısı arasında negatif önemli ilişki bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı tane iriliğinin bir göstergesi olup, iri olgun tanelerde nispi olarak nişasta oranı yükselmekte, protein oranı düşmektedir. Ehdai ve Waines (1988) yaptıkları çalışmalar neticesinde çevre şartlarından en fazla etkilenen kriterlerden birinin bin tane ağırlığı olduğunu bildirmişlerdir. Bin tane ağırlığı verimi de önemli derecede etkileyen özelliklerden biridir. Bin tane ağırlığı ile bitki boyu arasında önemli pozitif ilişkiler bulunan bu çalışma Özgen (1989), Yağbasanlar (1990), Soylu (1998)'nin bulduğu sonuçlarla uyum içinde olmuştur.

Başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı, başak boyu ve başakta başakçık sayısı arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Yüksek verim için yapılacak ıslah çalışmalarında ana seleksiyon kriterlerinden biride başakta tane sayısıdır. Bu da birim alan verimi yüksek buğday çeşitlerinin kalite kriteriyle beraber ıslah edilmesini gerektirmektedir. Kuraklığa hassasiyet indeksi yüksek olan ve düşük verim potansiyeline sahip çeşitler başakta daha düşük tane sayısı ve kuru madde üretim değeri göstermektedirler. Başakta tane sayısının, tane verimi üzerine doğrudan etkiye sahip önemli bir verim unsuru olduğu ortaya konulmuştur (Tulukcu 1998). Özgen (1989), Soylu (1998), başakta tane sayısı ile başakta tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişkiler bulmuşlardır. Özgen (1989), Doğan ve Yürür (1992) ve Soylu (1998) başakta tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Başaklanma gün sayısı, sterilité oranı arasında pozitif önemli, başakta başakçık sayısı ve tane sayısı arasında pozitif önemsiz ilişki belirlenirken, bin tane ağırlığı, tek bitki tane verimi ve bitki boyu arasında negatif önemli, başakta tane ağırlığı, başak boyu, hasat indeksi ve tane de bor miktarı arasında negatif önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Erken yada geç başaklanan buğday çeşitlerinde yüksek tane verimi açısından, başaklanma erme süresinin uzun olması istenir. Tanede biriktirilen karbonhidratların %90'ı, proteinlerin %50'si bu dönemde yapılan asimilasyon ürünlerinin taşınmasından meydana gelir (Kün 1988). Özellikle kıraç koşullarda erken başaklanan ve böylece tane doldurma periyodu uzun olan çeşitler seçmek önemlidir (Genç ve ark.1993). Başaklanma gün sayısı ile bitki boyu, bin tane ağırlığı, tek bitki verimi arasında negatif önemli ilişkiler bulan Soylu (1998)'nin sonuçları

çalışmamızla uyum göstermektedir. Kırıl (1994) ve Karahan (1996) başaklanma süresi ile bin tane ağırlığı arasında negatif ilişkiler belirlemiştir.

Bitki hasat indeksi ile sterilite oranı, bitki boyu ve tanede bor miktarı ile pozitif önemsiz ilişkiler bulunurken, başaklanma gün sayısı arasında negatif önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir.

Buğdayda tane verimini artırmak için hasat indeksine dayalı seleksiyon yapılabilir (Budak ve Yıldırım 1995). Özellikle su gibi sınırlayıcı bir çevre faktörün söz konusu olduğu buğday yetiştirme alanlarında birim alandan kaldırılacak biyolojik verim için tane verimini artırmak gereklidir. Araştırmalarda %60'lara kadar çıkabilme potansiyeli bildirilen hasat indeksinin, İç Anadolu Bölgesi için şimdilik %45-50'lere çıkabilmesi için çalışılması gerektiği bildirilmiştir (Austin ve ark 1980). Bu çalışmada ise hasat indeksi ile ele alınan özellikler arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Sterilite oranı ile başaklanma gün sayısı arasında pozitif önemli bir ilişki bulunmuştur. Sterilite oranı ile bin tane ağırlığı, bitki boyu ve tek bitki verimi arasında negatif önemli, başakta tane ağırlığı, başak boyu ve tanede bor miktarı arasında negatif önemsiz ilişki görülmüştür.

Sterilite oranı özellikle borun generatif gelişmesi üzerine olumlu katkısı dolayısıyla bor eksik alanlarda büyük önem taşımaktadır. Araştırma bor eksik bir alanda kurulduğu için sterilite oranı ile tek bitki tane verimi arasındaki negatif bir ilişki bu açıdan çok önemli bir göstergedir. Bu sebeple bu alanlarda bor gübrelemesi ya da çalışmada belirlenen tanede bor miktarı yönüyle pozitif ve önemli GKK'ya sahip genotipler kullanılarak bor eksikliğine dayanıklı çeşit ıslahı büyük önem kazanmaktadır.

Bitki boyu başaklanma gün sayısı arasında negatif önemli ilişkiler, tespit edilmiştir.

Tosun (1987), çeşit seçiminde dikkat edilecek ilk hususun yetiştirilecek çeşidin o yörenin ekolojik koşullarına uyum sağlayabilme ve ulaşılabilir verimi gerçekleştirebilme yeteneğinde olması gerektiğini ifade edip, tane verimi ve kalitesi yüksek, hastalıklara, soğuğa, sıcağa ve kurağa dayanıklı buğday çeşidinde bulunması gereken karakterleri sıralarken bitki boyunda 80-90 cm'yi aşmaması gerektiğini

bildirmiştir. Demir ve Tosun (1991), Korkut ve ark. (1993), Soylu (1998), Tulukcu (1998) bitki boyu ile bin tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Tanede bor miktarı ile bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı, başak boyu, tek bitki tane verimi, bitki hasat indeksi ve bitki boyu arasında pozitif önemsiz ilişki belirlenirken; başakta başakçık sayısı, tane sayısı ve sterilite oranı arasında negatif önemsiz ilişki tespit edilmiştir.

Asya'da bir çok ülkede yetiştirilen buğday, bu kıtada pek çok ülkenin ana besin maddesidir. Çin, Hindistan, Nepal ve Bangladeş'te buğdayda ürün kaybının ana nedenlerinden biriside topraktaki bor noksanlığıdır. Bor eksikliğinin buğdayda anter sterilizesine sebep olduğu bildirilmiştir (Anantawiroon ve ark, 1997). Soylu ve ark. (2004) bor noksanlığının ekmeklik buğday ve arpada tane sterilitesine yol açtığını, bor uygulaması ile tane veriminde artışlar alabileceğini bildirmişlerdir. Çevresel faktörlerden kuraklık bor eksikliğinin etkisini artırır. Bu faktör toksite semptomlarını ise azaltmaktadır. Bunun nedeni ise yağış eksikliğinde bitkinin transpirasyonu azaltması ve bor emilimini düşürmesidir. Ayrıca topraktaki bor miktarında mevsimsel değişimler de gözlenmektedir (Kavruk 1999). Buğday bitkisinin tanesi insan beslenmesinde, samanı da hayvan beslenmesinde kullanıldığı için, bitki kısımlarının içermiş olduğu bor miktarı hem insanlar için hem de hayvan beslenmesi açısından önem arz etmektedir. Uluslararası kurumların günlük diyet içinde alınmasını önerdikleri bor miktarı günlük 13 mg kadardır (Saylı 2000).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bor içeriği düşük topraklara uygun ekmeçlik buğday melez ve anaçlarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada 6 anaç ve 30 melez üzerinde çeşitli özellikler üzerine incelemeler yapılmıştır. Araştırmada incelenen karakterlere ilişkin genel ve özel kombinasyon kabiliyeti etkileri ve % değerleri, resiprokal etki ve % değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri, $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve özellikler arası ilişkiler belirlenmiştir.

Bu çalışmada ele alınan tüm özelliklere ilişkin melez kareler ortalamaları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu sonuç bütün özellikler bakımından genetik inceleme yapabilmek için yeterli varyasyonun bulunduğunu göstermektedir.

İncelenen özelliklere ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri dikkate alındığında; başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinde eklemeli gen etkilerinin, bitki boyu, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı, hasat indeksi, sterilite oranı ve tanede bor miktarı üzerinde eklemeli olmayan gen etkilerinin, başak boyu ve tek bitki tane verimi özelliklerinde ise hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkilerinin hakim olduğu ifade edilebilir.

Eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğu özelliklerde ortalama dominantlık derecesi $(H/D)^{1/2}$; bitki boyu, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı, hasat indeksi, sterilite oranı ve tanede bor miktarı özelliklerinde üstün dominantlığın varlığına işaret etmektedir.

Bu çalışmada ele alınan özelliklerde dominantlık varyansları, başağa ait özellikler olan başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tek bitki tane verimi hariç diğer bütün özelliklerde eklemeli varyanstan daha büyük olmuştur.

Araştırmada anaçların genel kombinasyon kabiliyetleri (GKK) dikkate alındığında; Bolal-2973'ün erkencilik ve tanede bor miktarı için, Gün-91'in kısa boyluluk, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, düşük sterilite oranı için, Kınacı-97'nin kısa boyluluk, başakta tane sayısı, hasat indeksi için; Bezostaya-1'in başakta başakçık sayısı, geççilik, düşük sterilite

oranı için, Gerek-79'un bin tane ağırlığı, erkencilik, düşük sterilite oranı ve tanede bor miktarı için, Dağdaş-94'ün bin tane ağırlığı için ıslah programlarında faydalanılabilecek elverişli anaçlar olduğu ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada ele alınan bütün özelliklerin Özel Kombinasyon Kabiliyetleri (ÖKK) değerlerine bakılacak olursa, ÖKK varyansları tüm özelliklerde pozitif değer almış ve başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı hariç GKK varyans değerlerinden büyük olduğu görülmüştür. İstatistiki açıdan önemli bulunan ÖKK etkisi dikkate alındığında, "Bezostaya-1 x Dağdaş-94" melezinin, başak boyu, başakta tane ağırlığı, tek bitki tane verimi, erkencilik, hasat indeksi, düşük sterilite, yüksek tane bor miktarı için, Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinin başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tek bitki tane verimi, bin tane ağırlığı için, Bezostaya-1 x Kınacı-97 melezinin başakta tane sayısı, düşük sterilite oranı için, Bolal-2973 x Gerek-79 melezinin başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, düşük sterilite oranı, yüksek tane bor miktarı için, Gün-91 x Gerek-79 melezinin başakta tane ağırlığı ve tanede yüksek bor içeriği için, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezinin erkencilik için, Bolal-2973 x Gün-91 melezinin erkencilik için, Gün-91 x Dağdaş-94 melezinin, hasat indeksi ve yüksek tane bor içeriği için, Gün-91 x Kınacı-97 melezinin hasat indeksi için, Dağdaş-94 x Gerek-79 melezinin hasat indeksi için Bolal-2973 x Bezostaya-1 ve Bezostaya-1 x Gün-91 melezlerinin düşük sterilite oranı için ön plana çıkan ümit var melez kombinasyonlar olarak görülmektedir. Bu melez kombinasyonları açılan generasyonlarında seleksiyon yaparak üzerinde durulan özellikler yönüyle uygun çeşitler geliştirilebilir

Araştırmada ele alınan değişik özelliklerde farklı melezlerde resiprokal etkiler önemli olmuştur. Bitki boyu özelliğinde hiçbir melezde resiprokal etki önemli olmamıştır. Başak boyu özelliğinde "Bolal-2973 x Dağdaş-94" ve "Bolal-2973 x Kınacı-97" melezlerinde "Bolal-2973" stoplazması, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezinde "Dağdaş-94" stoplazması, başakta başakçık sayısı özelliğinde Gün-91 x Kınacı-97 ve Gün-91 x Bolal-2973 melezlerinde "Gün-91" stoplazması, başakta tane sayısı özelliğinde Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde "Bolal-2973" stoplazması, başakta tane ağırlığı özelliğinde Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde "Bolal-2973" stoplazması, tek bitki tane verimi özelliğinde Gün-91 x Gerek-79 melezinde "Gün-91" stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde "Dağdaş-94" stoplazması, bin

tane ağırlığı özelliğinde Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, hasat indeksi özelliğinde Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Bezostaya-1 melezlerinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek-79 x Bolal-2973 melezlerinde “Gerek-79” stoplazması, tanede bor miktarı özelliğinde Bezostaya-1 x Gerek-79 ve Bezostaya-1 x Bolal-2973 melezlerinde “Bezostaya-1” stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 ve Dağdaş-94 x Gün-91 melezlerinde “Dağdaş-94” stoplazması, Gün-91 x Gerek-79 melezinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek79 x Bolal-2973 melezinde “Gerek-79” stoplazması artırıcı yönde etki etmişlerdir. Ayrıca, sterilite oranı özelliğinde Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bolal-2973 x Dağdaş-94, Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79 melezleri için “Bolal-2973” stoplazması, Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97, Gün-91 x Bezostaya-1 melezleri için “Gün-91” stoplazması, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Gerek-79 melezleri için “Bezostaya-1” stoplazması, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezleri için “Dağdaş-94” stoplazması önemli düşüşler sağlamışlardır.

Araştırmada incelenen özellikler için melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. En yüksek ortalama heterosis değeri %22.76 ile tek bitki tane veriminde, en düşük ortalama heterosis değeri ise %-2.84 ile sterilite oranında elde edilmiştir. Ortalama heterobeltiosis değeri en yüksek %7.45 ile başakta tane ağırlığında, en düşük ortalama heterobeltiosis değeri ise %-20.28 ile sterilite oranında tespit edilmiştir.

İncelenen özellikler için belirlenen geniş anlamda kalıtım derecelerinin 0.46 (tek bitki tane verimi) ile 0.96 (tanede bor miktarı) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesinin 0.03 (tanede bor miktarı) ile 0.62 (başakta başakçık sayısı) arasında olduğu belirlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecelerinin düşük ve eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özelliklerde çevre varyansı etkilerinden dolayı seleksiyonun ileri kademelerde yapılması gerektiği belirlenmiştir. Dar ve geniş anlamda kalıtım derecelerinin yüksek olduğu ve eklemeli varyansın önemli olduğu özelliklerde erken dönemde seleksiyonun yapılabileceği görülmektedir.

Araştırmada incelenen 11 özellik arasındaki karşılıklı ilişkiler incelenmiş ve korelasyon kat sayıları belirlenmiştir. Özellikler arası ikili ilişkilerden 20'sinde tespit

edilen korelasyon katsayıları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Tanede bor miktarı, incelenen hiçbir özellikte önemli değer almazken, sterilite oranı, başaklanma gün sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında negatif önemsiz ilişkiler diğer özelliklerle ise pozitif önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Tek bitki tane verimi ile başakta tane ağırlığı, bitki boyu ve bin tane ağırlığı arasında pozitif-önemli sterilite oranı ve başaklanma gün sayısı arasında negatif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Buğday'da ürün kaybının nedenlerinden biriside topraktaki bor noksanlığıdır. Bor buğdayda anter sterilizesi, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı gibi bir çok verim komponenti ve hücre aktivitelerine etki eden bir element olarak görülmektedir. Bor noksanlığı ülkemizde özellikle buğday tarımının yoğun olarak yapıldığı bölgemizde bazı alanlar için verimi sınırlayan faktör olarak gözükmekte bu problemi aşmak için de yüksek verim potansiyeline sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

6. ÖZET

Yüksek verimli bir çok buğday çeşidinin genellikle kötü çevre koşullarında da lokal olarak ekilen köy çeşitleri kadar, hatta üzerinde performans göstermeleri ve üretim koşulları iyileştirildikçe mevcut çeşitlerden belirgin bir şekilde üstün olmaları doğal ve kabul edilen bir durumdur. İslahçıların görevi hali hazırdaki verim potansiyelinin yükseltilmesi ve bu performansın stabil hale getirilmesidir. Farklı şekilde ifade edilir ise ıslah programlarının temel amacı, kötü koşullarda ve düşük girdili çevrelerde girdi etkin olmak, ancak çevre koşulları iyileştirildiğinde ve girdiler çok fazla olduğunda bunlara karşılık veren girdi tepkili çeşitler geliştirmektedir. Verimdeki dalgalanmaların nedeni çeşitlerin çevreye uyum sorunudur. Üretimdeki çeşitlerin mikro ve makro element içerikleri yönünden noksan veya fazla olan topraklardaki performansları bunun en belirgin bir örneğidir.

Bölgemize adapte olmuş, sulanan ve sulanmayan alanlarda yoğun bir şekilde ekimi yapılan ve bora karşı tepkileri farklı 6 ekmeklik buğday çeşidi, diallel melezleme yöntemiyle bor içeriği düşük topraklara uygun ekmeklik buğday anaç ve melezlerinin belirlenmesi ile verim ve verim öğelerinin kalıtımını tespiti için 2000-2001 yılında melezlemeler yapılmıştır. Elde edilen 30 melez kombinasyonu ve 6 anaç 2001-2002 üretim yılında yetiştirilmiştir. Melezler ve anaçlar üzerinde tek bitki tane verimi, hasat indeksi, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, başaklanma gün sayısı, sterilite oranı, tanede bor miktarı özellikleri belirlenmiş ve bu özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenerek, populasyonun genetik yapısı incelenmiş, uygun anaç ve üstün melezler tespit edilmiştir.

Bu çalışmada alınan gözlemlerin etki değerlerini belirlemek için ön varyans, ve Griffing-1 analizleri yapılmıştır. Ön varyans analiz sonuçlarında ölçülen gözlemlerin hepsinde kullanılan melezler arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Diallel analiz sonuçlarına göre de bütün özellikler için elde edilen genotip, GKK, ÖKK ve bazı resiprokal etkiler istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

İncelenen özellikler bakımından melezler arasında diallel setindeki genetik değişimi belirlemek için kullanılan Griffing-1 metoduna göre yeterli düzeyde bir varyasyonu bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırmaya konu olan bütün özellikleri için yapılan analizlerde hesaplanan CV değerlerinin düşük ve kabul edilir düzeyde bulunması, yapılan gözlemlerin hassasiyetinin göstergesi olup, verilerin güvenli bir şekilde kullanılabilirliğini işaret etmektedir.

Anaçların genel kombinasyon yetenekleri dikkate alındığında; bitki boyu özelliğinde uzun boy için Gerek-79 kısa boy için Gün-91 ve Kınacı-97, başak boyu için Gün-91, başakta başakçık sayısı için Gün-91 ve Bezostaya-1, başakta tane sayısı için Gün-91 ve Kınacı-97, başakta tane ağırlığı için Gün-91, tek bitki tane verimi için Gerek-79, bin tane ağırlığı için Gerek-79 ve Dağdaş-94, başaklanma gün sayısı özelliğinde erkencilik için Gerek-79 ve Bolal-2973, hasat indeksi için Kınacı-97, sterilite oranı özelliği için Gerek-79, Bezostaya-1 ve Gün-91 tanede bor miktarı için Bolal-2973 ve Gerek-79 çeşitlerinin uygun anaç olabilecekleri ortaya çıkmıştır.

İncelenen özelliklerin tümü için melezlerin ÖKK değerleri göz önüne alındığında; tek bitki tane verimi için Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri, başak boyu için Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezi, başakta başakçık sayısı için Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri; başakta tane sayısı için Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Kınacı-97 melezleri, başakta tane ağırlığı için Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Gerek-79 melezleri; bin tane ağırlığı için Bolal-2973 x Kınacı-97 ve Bezostaya-1 x Dağdaş-94 melezleri, erkencililik için, Bolal-2973 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezleri, hasat indeksi için, Bolal-2973 x Gerek-79, Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97, Dağdaş-94 x Gerek-79 melezleri, sterilite (düşük) oranı için Bolal-2973 x Gerek-79, Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bezostaya-1 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Kınacı-97 melezleri, tanede bor miktarı için, Bolal-2973 x Gerek-79, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Gün-91 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Gerek-79 melezlerinin ümitvar olarak ıslah çalışmalarında yer alabileceği belirlenmiştir.

Araştırmada ele alınan değişik özelliklerde farklı melezlerde resiprokal etkiler önemli olmuştur. Bitki boyu özelliğinde hiçbir melezde resiprokal etki önemli

olmamıştır. Başak boyu özelliğinde “Bolal-2973 x Dağdaş-94” ve “Bolal-2973 x Kınacı-97” melezlerinde “Bolal-2973” stoplazması, Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezinde “Dağdaş-94” stoplazması başakta başakçık sayısı özelliğinde Gün-91 x Kınacı-97 ve Gün-91 x Bolal-2973 melezlerinde “Gün-91” stoplazması, başakta tane sayısı özelliğinde Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde “Bolal-2973” stoplazması, başakta tane ağırlığı özelliğinde Bolal-2973 x Kınacı-97 melezinde “Bolal-2973” stoplazması , tek bitki tane verimi özelliğinde Gün-91 x Gerek-79 melezinde “Gün-91” stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde “Dağdaş-94” stoplazması, bin tane ağırlığı özelliğinde Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, hasat indeksi özelliğinde Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Bezostaya-1 melezlerinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek-79 x Bolal-2973 melezlerinde “Gerek-79” stoplazması, tanede bor miktarı özelliğinde Bezostaya-1 x Gerek-79 ve Bezostaya-1 x Bolal-2973 melezlerinde “Bezostaya-1” stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 ve Dağdaş-94 x Gün-91 melezlerinde “Dağdaş-94” stoplazması, Gün-91 x Gerek-79 melezinde “Gün-91” stoplazması, Kınacı-97 x Bolal-2973 melezinde “Kınacı-97” stoplazması, Gerek79 x Bolal-2973 melezinde “Gerek-79” stoplazması artırıcı yönde etki etmişlerdir. Ayrıca, sterilite oranı özelliğinde Bolal-2973 x Bezostaya-1, Bolal-2973 x Dağdaş-94, Bolal-2973 x Kınacı-97, Bolal-2973 x Gerek-79 melezleri için “Bolal-2973” stoplazması, Gün-91 x Dağdaş-94, Gün-91 x Kınacı-97, Gün-91 x Bezostaya-1 melezleri için “Gün-91” stoplazması, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Bezostaya-1 x Gerek-79 melezleri için “Bezostaya-1” stoplazması , Dağdaş-94 x Kınacı-97 melezleri için “Dağdaş-94” stoplazması önemli düşüşler sağlamışlardır

Buğday gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında açılan generasyonlarda ne zaman seçime başlanacağı büyük ölçüde o özelliği yöneten gen etkilerine bağlıdır. Eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu kalıtımı basit olarak nitelendirilen özelliklerde pedigri yöntemi kullanılarak F₂'den itibaren seçime başlanabilir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özelliklerde bulk yöntemi kullanıp seçimin ileri generasyonlara bırakılması daha uygun olmaktadır.

Heterosis değeri en yüksek tek bitki tane verimi (%22.76), en düşük sterilite oranı (%-2.84), özelliklerinde olurken heterobeltiosis değeri bakımından en yüksek

değer başakta tane ağırlığı (%7.45) ve en düşük değer sterilitte oranı (%-20.88) özellikleri için belirlenmiştir.

Dar anlamda kalıtım derecesi en düşük (0.03) tanede bor oranında ve en yüksek başakta başakçık sayısı (0.62) özelliklerinde tespit edilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi en düşük tek bitki tane verimi (0.46) ve en yüksek tanede bor miktarında (0.96) belirlenmiştir.

İncelenen özelliklerin genel bir değerlendirilmesi yapıldığında bor içeriği düşük topraklara uygun ekmeçlik buğday ıslahında, özellikler yönünden seleksiyon yaparken, özellik üzerinde etkili olan gen etki tipine ve kalıtım derecesinin durumuna göre seleksiyona başlanması önerilebilir. Özellikler üzerinde çevre etkisi yüksek olduğu zaman durulmuş hatlar üzerinde değerlendirmeler yapılabilir.

Buğday tarımının diğer ürünlere göre daha fazla yapıldığı ülkemizde nüfus artışının ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karşılamak için çeşit ıslah çalışmalarının sürekli olarak yapılması, mevcut ekilen arazilerimiz yanında değişik sorunlarla ekilemeyen arazilerimizin üretime katılması ve düşük verim alınan topraklarımızda da birim alan verimliliğinin artırılması zorunludur. Bu tür alanlara ekilmek üzere çeşit geliştirmek için yeterli varyasyona sahip populasyonlarımız mevcuttur. Düşük bor içerikli topraklara uygun anaç ve melezleri belirlemek için yapılan bu çalışmada incelenen özellikler yönünden yeterli varyasyonun görülmesi, bu melez populasyonun ihtiyaç duyulan uygun materyalleri ihtiva ettiğine işaret etmektedir.

Bor bitkide bir çok hayati mekanizmada önemli görevler almaktadır. Bor noksanlık yada fazlalığında bir çok bitkide çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bilim adamları son 50 yılda zirai ürünlerin çoğunda değişik hastalıklar görülmeye başladığını bu durumun haşere ve mantarlardan kaynaklanan hastalıklar olmayıp çoğunun bor noksanlığı yada fazlalığından kaynaklanan arazlar olduğunu ifade etmektedirler (Reis 1996).

Araştırılan özelliklerin hepsi için uygun melez ve anaçların bulunması da bu melez populasyonundan ileriki generasyonlarda Orta Anadolu Bölgesi bor içeriği düşük topraklara uygun verimli buğday çeşitlerinin ortaya çıkmasında faydalanılabileceğini göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akalan, İ. 1988. Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1058. Ankara.
- Akgün, N. 2001. Makarnalık Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Akkaya, A., 1996. Buğday Yetiştiriciliği, Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No:1 Ders Kitapları No:1. Kahramanmaraş.
- Alcala, D.S.M. 1973. Evaluation Of Parental Performance For Grain Yield In Two Population Of Wheat (*Triticum aestivum* Will. Host.), Ph.D. Thesis, Oregon State University, Corvallis. Oregon.
- Altınbaş, M., Bilgen, O. 1996. İki Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) Melezinde Başak Özelliklerinin Genetiği Üzerine Bir Araştırma., J. Of AARI 84 – 99.
- Altınbaş, M., Tosun, M. 1994. Makarnalık Buğdaylarda (*T. durum* Desf.) Başak Uzunluğu, Başakta Dane Sayısı ve Dane Ağırlığına İlişkin Heterosis Ve Kombinasyon Yetenekleri Üzerine Bir Araştırma, Anadolu J. Of Aarı 4 (2) 1-24.
- Altınbaş, M., Tosun, M. 2002. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) İle Yabani Tetraploid Buğday (*Triticum dicocoides* Karn) Melezlerin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri ve Aralarındaki İlişkiler, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt: 12 Sayı: 1. İzmir / Türkiye.
- Amaya, A.A. 1964. Estimates of Genetic Variation of Agronomic Charecteristics In Durum Wheat, North Dacota University of Agricultural And Applied Science Mc of Science.
- Amaya, A.A, Bush, R.H., Lebsock, K.L. 1972. Estimates of Genetic Effects Heading Date Plant Height and Grain Yield in Durum Wheat. Crop.Sci.12;478-481.
- Anonim., 2002. Türkiye İstatistiği Yıllığı, D.İ.E Ankara.
- Anantawiroon, P., Subedi, K.D., Rerkasem, B. 1997. Screening Wheat For Boron Efficiency. Boron In Soils And Plants, 101 – 104. Netherlands.
- Austin, R.B., Bingham, J., Blackwell, R.D., Evans, L.T., Ford, M.A., Morgan, C.L., Taylor, M. 1980. Genetic Improvements In Winter Wheat Yields Since 1900 And Associated Physiological Changes, J. Agric. Sci., 94: 675 – 689.

- Aydem, N. 1979. Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinden Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi E.Ü.Z.F., İzmir.
- Aydem, N. 1980. 5x5 Makarnalık Buğday Diallel Melez Populasyonunda Danede Protein Miktarının Kalıtımı ve Bazı Agronomik Özellikler İle Arasındaki Korelasyonlar. E.Ü.Z.F. Dergisi 17 (3): 36-44. İzmir.
- Aydeniz, A., Brohi, A. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 10. Tokat.
- Barriga, P. 1979. Inheritance Of Photosynthetic Areas Above The Flag Leaf Node In Spring Wheat. Inst. De Produccion Vegetal, Universidad Austral De Chile, Valdivia.
- Bebyakin, V.M., Starichkova, N.I. 1991. Genetic Analysis Of Grain Harvest Index In Spring Durum Wheat. Genetica 27:3, 465-470 USSR.
- Bergman, W. 1992. Nutritional Disorder In Higher Plants Gusfat,-Fisher Verlag Stuttgart.
- Bhullar, G.S., Gill, K.S., Khehra, A.S. 1974. Heritability Of Yield And Other Traits Measured Over F₁-F₅ Diallel Crosses In Wheat (*Triticum aestivum*). Crop Improvement.1:42-45.
- Bhullar, G.S., Gill, K.S., Khehra, A.S. 1979. Combining Ability Analysis Over F₁ – F₅ Generations In Diallel Crosses Of Bread Wheat. Theor. Appl. Genet. 55: 77 – 80.
- Bhullar, G. S., Nijjar, C.S., Pannu, D.S. 1988. Combining Ability In A Diallel Cross Of Diverse Durum Wheat Genotypes. Crop Improvement 15:1,53-56.
- Bhowmik, A., Sadeque, Z., Ali, M S. 1991. Combining Ability Analysis In Wheat (*Triticum aestivum* L.) Annals-Of-Bangladesh-Agri. 1:1, 13-18; 9 Ref. Dep. Of Gen. Nd Plant Breed. Inst. Postgrad. Studies In Agri.Gazipur.
- Bitzer, M.J., Patterson , F:L., Nyquist W.E: 1982. Hybrid Vigor And Combining Ability In A High-Low Yielding Eight-Parent Diallel Cross Of Soft Red Winter Wheat. Crop Sci. 22: 1126-1128.
- Bilgen, G. 1989. Yabani x Kültür Arpa Melezlerinin Genetik Analizi Ve Bunlardan Islahta Yararlanma Olanakları Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. İzmir.

- Bingham, F.T., Marsh, A.W., Branson, R. 1981. Reclamation Of Salt Affected High Boron Soils Western Kern County. *Hilgardia* 41: 195 – 211.
- Blanco A. ,R. Simone, B. Laddomada, A. Pasgualone, N.Traccoli And N.Di Funzo, 2000. Variation Of Grain Protein Content And Identification, By Molekular Markers In Tetraploid Wheat, Durum Wheat Improvement In The Mediterenian Region:New Challenges, P. 455-461 12-14 April Zaragoza.
- Börekci, M., 1986. Borla Kirlenen Simav Çayının Sulamada Kullanılmasının Toprakta Oluşturabilecek Bor Birikmesine Etkileri. Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü. Ankara.
- Brohi, A., Aydeniz, A., Karaman, M.R., Erşahin, S. 1994. Bitki Besleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 4. Tokat.
- Budak, N., Yıldırım, M.B. 1995. Harvest Index, Biomass Production And Their Relationships With Grain Yield In Wheat. *E.Ü.Z.F. Dergisi* 32 (2) : 25–28. İzmir.
- Chiang, M.S., Smith, J.D. 1967. Diallel Analysis Of Inheritance Of Quantitative Characters In Grain Sorghum 1. Heterosis And Depression. *Can.J.Genet, Cytol*, 9, 44 – 51.
- Cochran,W.G., Cox, M.C. 1957. *Experimental Designs*. John Wley and Sons , Inc. Nev York.
- Çölkesen, M. 1990. Buğdayda ve Arpada Kalitenin Belirlenmesi. *D.Ü. Zir. Fak. Dergisi*. Şanlıurfa.
- Danon, T., And Eyal, Z. 1990. Inheritance Of Resistance To Two Septoria Tritici Isolates In Spring And Winter Bread Wheat Cultivars.*Euphytica* 47 (3):203-214.
- Darwinkel, A., 1980. Ear Development And Formation Of Grain Yield In Winter Wheat. *Neth.J.Agric.Sci.*,28:156.
- Demir, İ., Açıkgöz, N., Püskülcü, H. 1975. Bazı Makarnalık Buğday Melezlerinin Çeşitli Karakterlerinde Hibrit Gücü Üzerinde Bir Araştırma, *E.Ü.Z.F. Dergisi* 12 (2): 69-79, İzmir.
- Dimitrijevic, M., Kraljevic, B. M., Petrovic, S. 1995. Mode Of Inheritance And Variability Of Yield Components In Wheat. *Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad, Yugoslavia*.

- Dotlacil, L.1983. The Yield Structure Of F₁ Hybrids Of Spring Wheat. Sbor. UVTIZ-Genet. A Slecht., 19 (2): 103-111.
- Doğan, R., Yürür, N. 1992. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi. U.Ü. Z. F. D. 9:37-46. Bursa.
- Ehdaie, B. and Waines, J. G. 1988. Yield Potential and Stress Susceptibility of Durum Landraces in Nonstress and Stress Environment PP. 811 In :T.E. Miller and R.M.D. Koebner (Eds) Proceedings of the Seventh International Wheat Genetic Symposium 13 – 19 July 1988, Cambridge U.K.
- Ekmen, G., Demir, L. 1990. Bazı Buğday Melezlerinde Bazı Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Tar. Ara. Ens. Yay.No:56.
- Ekse, A.O., Demir,İ. 1985. Ekmeklik Buğdaylarda Verim, Verim Ögeleri Ve Proteinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:56. İzmir.
- Ekiz, H., and Konzak, C.F. 1991. Preliminary Diallel Analysis Of Anther Culture Response In Wheat (*Triticum aestivum* L.). Plant Breeding 113:47-52.
- Ekiz, H. 1996. Farklı Stoplazmaların Ekmeklik Buğdayların (*Triticum aestivum* L.) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Erözel A. Z ve Saylan, L. 1992. Borlu Toprakların Islahında Biyolojik Aktif Maddelerin Kullanım Olanakları. A.Ü.Ziraat Fak. Yıllığı. Ankara.
- Eser, V., Atlı, A., Akçin, A. 1993. Makarnalık Buğdayda Bazı Kalite Kriterlerinin Diallel Analiz Yöntemi İle İncelenmesi. Makarnalık Buğday Ve Mamulleri Sempozyumu. Ankara.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, N. 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Arş. Enst. Müdürlüğü, Ankara.
- Falconer, D.S. 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. London.
- Fırat A.E. 1998. Ekmeklik Buğday Adaptasyonunda Vernelizasyona Tepkiyi Kontrol Eden Genlerin Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Fonseca, S., Pattersn, F.L. 1968. Hybrid Vigor In A Seven Parent Diallel Cross In Common Winter Wheat. *Crop Sci.* 8 : 85 – 88.
- Geçit, H.H., 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L. Em hell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Dane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları Ankara.
- Geçit, H. H. Adak, M. S. 1990 Altı Sıralı Arpalarda Gelişme ve Olum Süreleri İle Tane Verimi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Z.F. Yıllığı, Cilt: 41 151-157. Ankara
- Genç, İ. 1974.Yerli Ve Yabancı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 82 Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10. Adana.
- Genç, İ., Koç, M. ve Barutçular, C. 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Biyolojik Verim Ve Dane Veriminin Dane Dolum Döneminde Ortaya Çıkabilecek Kurak Koşullarında Etkilenişi. Makarnalık Buğday Ve Mamulleri Sempozyumu, S. 453. Ankara.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmanakaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C. and Babaoğlu, M., 2001. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations Between Soil and Water Characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.
- Griffing, B. 1956. Concept Of General And Specific Combining Ability In Relation To Diallel Crossing Systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463 – 493.
- Gupta, U.C., Jame., Y.W., Campbell, C.A., Leyshon A.J And Nicholaichuk W. 1985. Boron Deficiency And Toxicity A. Rewiew. *Can, J. Soil Sci* 65: 381-409.
- Gupta, U.C., Ahmad ,Z., 1995. Line x Tester Analyses for Some Metric Traits In Macaroni Wheat Crop Improvment. 2,244, İndia.

- Gültaş, S., Korkut, K.Z. 1993. Üç arpa (*Hordeum vulgare* L. emond) Çeşidinde Bazı Önemli Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi. 2(1) :119-32. Tekirdağ .
- Güler, M., Özgen, M. 1994. Relationships Between Winter Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Parents And Hybrids For Some Morphological And Agronomical Traits. Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi 18 (3) : 229-233.
- Hassan, I.S., Ramanujam, S. 1979. Combining Ability For Yield And Its Component Characters In Wheat. Dep. Pl. Production, Fac. Agric. Riyadh, Saudi Arabia.
- Hegazi, K.F., R.A., Khalil, O.H.S. 1979. Inheritance Of Morphophysiological Characters In Durum Wheat. Agricultural Research Review, Vol. 57, No:8, 35-52.
- Jamjod, S., Paul, J. G., Brooks, B. J., Rathjen, A. J., 1997. Genetik Variation In The Tolerance Of Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. Var Durum) To High Concentrations Of Boron In Soils And Plants, 111 – 115, Netherlands.
- Jefferies, S. P., Barr, A., R, Karakousis, A., Kretshmer, J. M., Manning, S., Chalmers, K. J., Nelson J. C., Islam A.K.M.R., Langridge, P. 1999. Mapping of Chromosome Regions Conferring Boron Toxicity Tolerance In Barley. Theor Appl Genet 98. 1293 – 1303.
- Kacar, B. 1984 a. Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 899. Ankara.
- Kacar, B. 1984 b. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:900. Ankara.
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları.
- Kadioğlu, A., 1994. Bitki Fizyolojisi Ders Kitabı, K. T. Ü. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü, Trabzon.
- Kanbertay, M., Demir, İ. 1985. Dört Makarnalık Buğday Melezinde Dönme Ve Diğer Bazı Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi 22(2): 91-111. İzmir.
- Karahan, S. 1996. Buğdaylarda (*Triticum ssp.*) Kurağa Dayanma Mekanizmasının Laboratuvar, Sera Ve Tarla Şartlarında İncelenmesi ve Dayanıklı Genotiplerin Seçimi ve Sonuçların Islah Programlarında Kullanılması

Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.

- Karabal, Ebru. Eylül 2002. Bor Toksitesinin Dirençli ve Hassas Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşitlerinde Antioksidan Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi. Middle East Technical University. In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science In The Department Of Biology
- Karma, E. 1976. Sekiz Ekmeklik Buğday Çeşitinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi Zirai Arş. Enst. Eskişehir.
- Kavruk, Ayşe. 1999. Borlu Topraklarda Yetişen Bitkilerde Mineral Alımı. E.Ü.Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilim Dalı.
- Kesici, T., Benli, L. 1978. Ekmeklik Buğdaylarda Bitki Verimi İle İlgili Karakterlere Gen Etkilerinden İleri Gelen Varyans Unsurlarının Diallel Melezleme Yöntemiyle Araştırılması. A. T. Zir. Fak. Yay No: 668, Adana.
- Kınacı, G. 1991. Bazı Makarnalık Buğday Dizi Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. E. Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. İzmir.
- Kınacı, G., Demir, 1994. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim Komponentlerinin Genel Uyum Yeteneği Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri. Kongresi. İzmir.
- Kınacı, G., Çay, Ş., Bozoğlu, S. 1995. Orta Anadolu Bölgesi İçin Maltlık Arpa Çeşidi Geliştirmede Kullanılacak Uygun Ebeveynlerin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Arpa-Malt Sempozyumu (III). Konya.
- Kınacı, G. 1996. Orta Anadolu İçin Line x Tester Yöntemiyle Süne Zararından Az Etkilenen Verimli Ve Kalite Ekmeklik Buğday Çeşitleri Islahı Üzerine Bir Araştırma. S.Ü.Ziraat Fak. Dergisi. 9 (11): 181-187. Konya.
- Kıral, A.S. 1994. Line x Tester Yöntemi İle Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveynlerin Ve Melezlerin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü.Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.

- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M. 1987. ICARDA Kökenli Bazı Arpa Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Türkiye Tahıl Sempozyumu, Bursa.
- Kızıltan, M. 1985. Serin İklim Tahılları Sorunları ve Çözüm Yolları Orta Anadolu Bölge Zirai Arş. Enst. Tarla Bit. Islahı Blm. Yayınları No:2.
- Konrad, M., Özbek, H., Kaya, Z., Tamcı, M., 1984. Bitki Besleme ve Metabolizması Ç.Ü. Z.F. Yayınları 162, Ders Kitabı 12.
- Konzak , C.F., Ekiz, H., Zhou, H., Davis, M.A. 1991. Nuclear and Cytoplasmic Control of Anther Culture Response in Wheat; Potential Of Cytoplasmic Genetic Variability pp. 251-266 Int.Sym.On.Cyt.Engineering and Wheat.
- Korkut, K.Z., Başer, İ., Bilir, S. 1993. Makarnalık Buğdaylarda Korelasyon Ve Path Katsayıları Üzerine Çalışmalar. Makarnalık Buğday Ve Mamulleri Semp. Ankara.
- Kraljevic, N., Petrovic, S., Roncevic P. 1991. Line x Tester Analysis For Yield Components In Spring Wheat. Biometrics In Plant Breeding Proceedings Of The Eight Meeting Of The Eucarpia Section. Biometrics On Plant Breeding. Brno-Czechoslovakia.
- Kruvadi, S. 1991. Diallel Analysis And Heterosis For Yield And Associated Charaters In Durum Wheat Under Upland Conditions. Turrialba Pupl. 41:3, 335-338. Canada.
- Kuldip, S., Bhullar, G.S., Gurdev-Singh, K., Singh, G. 1990. Estimates Of Genetic Parameters And Prediction Of Properties Of Recombinant Lines In Durum Wheat (*T. durum*). Indian Journal Of Agricultural Sciences, 65:5, 301-306.
- Kump, M., Vasili, D., Matijasevic, M. 1978. The Inheritance of Grain Weight in Winter Wheat. Poljoprivredni Fakultet Sueucilista, Zagrep Yugoslavia.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları Ders Notları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 1032.
- Lebsock, K. L., Amaya, A. 1969. Variation And Covariation Of Agronomic Traits In Durum Wheat. Crop Sch. 9: 372-375
- Mani, S.C., Rao, M.V., Grupta, A.K. 1977. Combining Ability And Heterosis In Wheat (*T. aestivum* L.). Cummings Lab. Indian Agric Res. Inst. New Delhi, India.

- Mann, M.S., Sharma, S.N. 1995. Combining Ability In The F₁ And F₂ Generations Of Diallel Cross In Macoroni Wheat (*Triticum durum* Desf.) Indian Journal Of Genetics And Plant Breeding, 55:2, 160-165. Indian.
- March, R.P. and J.W. Shive 1941. Boron As A Factor İn The Calcium Metabolism Of The Corn Plant. Soil Sci. 51:141-151.
- Mass , E.V. 1984. Salt Tolerance Of Plants. In: Handbook Of Plantscience In Agriculture, B.R. Christie, Ed. CRC Press, Inc, Cleveland, Ohio 44128, In Press.
- Mahboobi, Homa. 2000. Buğday ve Arpada Bor Toksitesinin Biyokimyasal Ve Fizyolojik Yönleri. The Middle East Technical University. In Partial Fulfilment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy İn Biochemistry.
- Mc William, J.R. 1989. The Dimension Of The Drought Resistance In Cereals. Theory And Practive (F. W. G. Baker Ed.) 1csu Press.Florida.
- Montgomery., D.C. 1991. Design And Analysis Of Experiments. Third Edition, Arizona State Universty, Arizona.
- Nable 1988. Effects Of Boron Toxicity Amongst Several Barley And Wheat Cultivars –Apreliminary Examination of The Resistance Mechanism. Plant And Soil. 112: 45– 52.
- Özdamar, K. 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi-1 (SPSS-MINITAP), Kaan Kitapevi, Yayın No: 1, Eskişehir.
- Özgen, M. 1989. Kışlık Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücü. Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi, 13 (36): 1190 – 1202.
- Özkurt, Ş. 1995. Çatiören ve Kunduzlar Baraj Göletlerindeki Besin Zincirinde Bor Birikiminin Tespiti. Yayınlanmış Doktora Tezi Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.
- Pal, S.M., Thete, R.Y., Dumber, A.D. 1987. Combining Ability In Wheat From Line x Tester Analysis. Journal Of Maharashtra Agricultural Universities, 12:2, 244-245 India.
- Prakasa, R. V. S. 1977. Heterosis, Combining Ability And Gene Action For Yields And Its Components In Wheat. Div. Genet. Indian Agric. Res. Inst. Newdelhi. India.

- Rahman, A., 1987. Manual of Wheat Breeding Procedures University of Agriculture Faisalabad.
- Rehman, A., Ramanujam, S. 1979. Heterosis And Combining Ability In Wheat Under Normal And Late Plantings. Univ. Agric. Faisalabad.
- Reis, İ. 1996. Borlu Termal Suların İncelenmesi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Manisa.
- Ronga, G., Ninno, M., Fanzo, N. De. Ninno, M., Di-Fonzo. 1995. Combining Ability As A Criterion For The Choice Of Parents For Pedigree Selection Programs In Durum Wheat. Agricultural Mediterranean. 125: 4, 387-394. Italy.
- Ryan, P.F., 1977. Fertilizer Placement For Kale Irish J. Agric. Res. 1, 231 – 236.
- Sade, B. 1991. Farklı Sulama Seviyeleri Ve Azot Dozlarının İki Makarnalık Buğday Çeşidinin (*Triticum durum* Defs.) Dane Verimi, Kalite Özellikleri, Hasat İndeksi, Verim Unsurları Ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitk. Ana Bil. Dalı. Konya.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S. 1995. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Verim Ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu Ve Path Analizi. S.Ü. Ziraat. Fak. Dergisi, 7 (9): 32-41. Konya.
- Sade, B. (1998) Tahıl Islahı. S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya.
- Sarrafi, A., Ecochard, R., Grignac, P.1989. Genetics Variability For Some Grain Quality Characters In Tetraploid Wheats. Plant Varieties And Seeds. 2:3,163-169. France.
- Saylı, B, S. 2000. İnsan Sağlığı ve Bor Mineralleri A. Ü. Tıp Fakültesi Eti Holding Araştırma Raporu, Ankara.
- Selçuk, Feyza. 1999. Türk Buğday Çeşitlerinin Bor Stresi Altında Fiyolojik Ve Biyokimyasal Olarak İncelenmesi. M.E.T.U In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science In The Department Of Biology.
- Sethi, S.K., Paroda, R.S.,Singh, D. 1987. Combining Ability For Harvest Index And Grain Yield In Barley.Crop Improvement, 14 (2) : 157-159.
- Schachtschabel,P., Blume, H.P., Brümmer, G., Hartge, K.H., Schwertmann, U. 1993. Toprak Bilimi. Çukurova Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73. Adana.

- Sharma, R.C. and Smith, E.L. 1986. Selection For High And Low Harvest Index In Three Winter Wheat Populations, *Crop Sci.*26:1147-1150.
- Sharma, S.C., Sharma G.R., Iqbal-Singh, Lamba, R. A. S. 1988. Genetics Of Harvest Index Visa-Vis Grain And Biological Yield In Wheat (*Triticum aestivum*). *International Journal-Of-Tropical Agriculture*, 6:3-4, 260-266.
- Sharma, S.C., Iqbal-Singh, Singh, L. 1992. Combining Ability Analysis For Some Quantitative Traits In Bread Wheat. *Haryana Agricultural University Journal Of Research*, 22:4, 267-270.
- Singh, V.P., Rana, R.S., Chaudhary, M.S., Redhu, A.S. 1987. Geneticarchitecture Of Ear Emergence In Bread Wheat. *Indian Journal Of Agricultural Sciences*, 57(6):381-384.
- Singh, K.P., Yadav, P., Behl, R.K. 1990. Combining Ability Effects For Some Traits In Wheat . *Crop Improvement* 17: 1, 45-49. India.
- Sun, P.L.F., Shands, H.L., Forsberg, R.A. 1972. Inheritance Of Kernel Wight İn Six Spring Wheat Crosses, *Crop Sciences* 12: 1 – 5.
- Syme, K.J., 1969. Influence Of A Gene Causing Hardness On The Milling And Baking Quality Of Two Wheats. *Aust. J. Agric. Res.* 20:1969.
- Soy, M.. 2002. Fosforun Domates (*Lycopersicon esculentum* L.) Bitkisinde Bor Toksitesine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn Ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line X Tester) Yöntemi İle Belirlenmesi Doktora Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Filimleri Enstitüsü, Konya.
- Soylu, S., Topal, A., Sade, B.,Akgün, N., Gezgin, S. And Babaoğlu M., 2004. Yield and Yield Attributes of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes as Affected by Boron Application in Boron Deficiency-Calcareous Soils: An Evaluation of Major Turkish Genotypes for B Efficiency. *Journal of Plant Nutrition* Vol:27 No:6 pp:1077-1106.
- Şener, S. 1983. Sulama Suyunun Özellikleri Ve Sınıflandırılması, *Toprak Su Araştırma Yayınları* No: 103, Menemen / İzmir.

- Şölen, P. 1976. 6 x 6 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Ziraat Arş. Enst., İzmir.
- Takawale, P.S., Thete, R.Y., Dumbre, A.D. 1990. Analysis Of Combining Ability Studies İn Wheat From Line x Tester Analysis. Journal Of Naharashtra Agricultural Universities. 15 : 1, 97 – 98 . India.
- Taleei, A.R., Beigi, A.H. 1996. Study Of Combining Ability And Heterosis İn Bread Wheat Diallel Crosses. Colloge Of Agri. Universty Of Tahran. Iran.
- Taner, S. 2003. Bor Toksik Alanda Yetiştirilen Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Genotiplerinin Verim Ve Bazı Verim Ögelerinin Belirlenmesi S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Theoulakis, N., Iconomou, E., Bladenopoulos, K. 1992. Harvest İndex As A Selection Criterian for İmproving Grain Yield in Segregating Populations of Barley. *Rachis*, 11: 12.
- Topal, A., 1989 Ekmeklik İki Buğday Çeşidinde Farklı Sıra Arası Ve Tohum Miktarı Uygulamasının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi S.Ü. Fen Bilimleri Tarla Bit. Ana Bilim Dalı, Konya.
- Topal, A., Soylu S. 1998. Makarnalık Buğday (*T. Durum* Desf.) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerinin Kalıtımı Ve Melez Gücü Üzerine Araştırmışlar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (16): Konya.
- Tosun, M., Demir, İ., Sever, C., Gürel, A. 1995. Bazı Buğday Melezlerinde Çoklu Dizi (Line x Tester) Analizi. *Anadolu J. Of AARI*. 5 (2), 52 – 63.
- Tsunewaki, K. 1980. In Genetic Diversity of the Cytoplazm *Triticum* and *Aegilops* Japanese Society for the Promotion of Science. 51,175-91. Japan.
- Tulukcu, E. 1998. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kuru ve Sulu Şartlardaki Performanslarının Belirlenmesi S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Turgut, I.1993 Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Diallel Melez Analizleri. II Jinks-Hayman Tipi Analiz. *Ak.Ü. Zir. Fak.Dergisi*, 5 (1-2), 61-74. Antalya.
- Uluöz, M. 1965. Buğday Unu Ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Univ. Ziraat Fak.Yay. No.57. İzmir.

- Ulukan. H.1997. Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) Ve Makarnalık (*Triticum durum* Desf.) Bazı Buğday Melezlerinin F₁ Kuşağında Çeşitli Morfolojik Ve Agronomik Karakterler Yönünden Melez Gücünün Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. Samsun.
- Villena, W. 1990. Diallel Analysis. CMMYT.
- Virk, D.S., Khehra, A.S., Parminder Virk. S., Dhillon, B.S. 1985. Comparative Genetic Analyses Of Metric Traits Using Diallel Anfactorian Mating Designs In Bread Wheat. Theoretical And Applied Genetics, 69:323-328.
- Voluevich, E.A., and Palilova, A.N. 1988 Effect Of Maternal Cytoplasm On Resistance To Brown Rust In Bread Wheat. Tsitologiya i Genetika 22:34-37.
- Walton, P.D. 1971. Heterosis In Spring Wheat. Crop. Sci. 3 : 422- 424.
- Walton, P.D. 1972. Factor Analyses Yield and Spring Wheat Crop. Sci. 3: 731-733.
- Wassimi, N.N., Isleib, T.G., Hosfield, G.L, 1986. Fixed Effect Genetic Analysis Of Diallel Cross In Dry Beans (*Phaseolus Vulgaris* L.) Theor. Appl. Genet. 72 : 449 – 454.
- Wells. D.G., Lay, C.L. 1970. Hybrid Vigor In Hard Red Spring Wheat Crosses. Crop Sci. 10: 200 – 223.
- Widner, J.N., Lebsock, K.L. 1973. Combining Ability In Durum. I. Agronomic Characteristics. Crop Sci. 13 :164-167.
- Wolt B. 1971. The Determination Of Boron In Soil Extracts Plant Materials, Composts, Manures, Water And Nutrient Solutiuns Soil Sciense And Plant Analysis 2(5) 363-374.
- Yağbasanlar, T. 1990. Çukurova Koşullarında Bazı Ekmeklik (*T. aestivum* L. Em Thell) Ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) Buğday Melezlerinde F₁ Populasyonunun Bitkisel Özellikleri Ve Melez Gücü Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 5 (3) : 145 – 160, Adana.
- Yamakazi, W.T., Donelson, D.H. 1983. Kernel Hardness Of Some U.S. Wheats. Cereal Chemistry 60:344-350.
- Yang, R.C., and Baker, R.J. 1991. Genotype x Environment Interactions In Two Wheat Crosses. Crop Science 31:83-87.

- Yağdı, K., Ekingen, H.R. 1995. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerinin Katılımı. U. Ü. Zir.Fak. Derg., 11 :81-93. Bursa.
- Yau, S. K., Miloudi M, Ryan, John. 1997. Variation In Boron Toxicity Tolerance In A Durum Wheat Corelection Boron In Soils And Plants 117 –120.
- Yau, S. K., Erksine, W. 2000. Diversity Of Boron – Toxicity Tolerance In Lentil Growth And Yield. Genetic Resource And Crop Evolution 47 : 55 – 61 Netherlands.
- Yıldırım, M.B. 1974. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidi Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Populasyon Analizi. Doçentlik Tezi,. E.Ü. Zir. Fak., Bornova, İzmir.
- Yıldırım, M.B, Kaşlı, A., Kalıpçıoğlu, Z. 1979. Diallel Analizler, Z. Griffing Tipi Analiz, E. Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2:29-35.
- Yıldırım, M.B., Çakır, Ş. 1986. Line x Tester Analizi. E.Ü. Bilgisayar Araştırma Ve Uygulama Merkezi Dergisi, 9 (1).
- Yıldız, N., Bircan, H., 1993. Uygulamalı İstatistik. Harran Üni. Zir. Fak. Yayınları, Şanlıurfa.
- Yumlu, Nilgün. 2001. Borun Soğan (*Allium cepa* L.) Kökü Meristem Hücreleri Üzerine Etkileri. Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilin Dalı, Afyon.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D., Geçit, H.H. 1981. Buğdayda Ana Sap Verimi İle Bazı Karakterlerinin Arasındaki İlişkiler A.Ü.Z.F. Yayınları 755. Bilimsel Araştırma Ve İncelemeler : 443. Ankara.
- Yürür, N., Turan, Z.M., Çakmakçı, S. 1987. Bazı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim Ve Adaptasyon Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu (TÜBİTAK) 59 – 69. Bursa.
- Zada, K., Afzal, M. 1997. Effects Of Boron And Iron On Yield And Yield Components Of Wheat Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

ÖZ GEÇMİŞ

1972 yılında Gaziantep ilinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Konya'da tamamladım. 1986 yılında Kurumlar imtihanında Çumra Ziraat Meslek Lisesini kazanarak 1990 yılında mezun oldum. Aynı yıl Üniversite Sınavında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım. 2. sınıfta S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne yatay geçiş yaptım ve 1994 yılında mezun oldum. Aynı yıl Erzurum Tarım İl Müdürlüğü Şenkaya İlçesinde göreve başladım. 1995 yılında Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü sınavını kazanarak Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezine atandım. Burada Milletlerarası Programda bölüm başkanı olarak çalıştım. 1996 yılında S:Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans imtihanını kazanarak 1998 yılında mezun oldum. Aynı yıl S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Doktora programına başladım. 1999 yılında Meksika'da Milletlerarası Mısır ve Buğday Araştırma Programına katıldım. 2001 yılında Öğretim Görevlisi imtihanını kazanarak S.Ü. Çumra Meslek Yüksek Okulunda göreve başladım. Halen bu okulda görevime devam etmekteyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.

ERAY TULUKCU