

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

**EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ
YÖNÜYLE UYGUN ANAÇLARIN, KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN
VE KALİTİM PARAMETRELERİNİN ÇOKLU DİZİ (LINE X TESTER)
YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ**

**Aysun GÖÇMEN AKÇACIK
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Konya, 2006**

ÖZET

DOKTORA TEZİ

EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜYLE UYGUN ANAÇLARIN, KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN VE KALITIM PARAMETRELERİNİN ÇOKLU DİZİ (LİNE X TESTER) YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK
Selçuk Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Bayram SADE
2006, Sayfa :161

Jüri: Prof Dr. Bayram SADE
Prof.Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Saime ÜNVER
Prof Dr. Tevrican DOKUYUCU
Doç. Dr. Süleyman SOYLU

Verim ve kalite özellikleri yönüyle ekmeklik buğday ıslahında kullanılabilecek anaçların, kombinasyon yeteneklerinin ve kalıtım parametrelerinin belirlenmesi amacıyla Konya'da 13 ekmeklik buğday çeşidi arasında (10 x 3) 2002-2003 üretim yılında çoklu dizi (Linextester) yöntemine göre melezlemeler yapılmıştır. Elde edilen 30 melez kombinasyonu ve anaçları tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2003-2004 üretim yılında yetiştirilmiştir. F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde başakta tane verimi, başak uzunluğu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, fertil kardeş sayısı, bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, kuru gluten oranı, mini SDS sedimentasyon değeri, tane sertliği değeri özellikleri incelenmiştir. İncelenen özellikler için anaçların ve melezlerin çoklu dizi analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiş ve özellikler arası ilişkiler tespit edilmiştir. İncelenen bütün karakterler için anaçların kombinasyon yetenekleri farklı değerlerde çıkmıştır Genel kombinasyon yeteneğine ilişkin bulgulara göre; başakta tane verimi için Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitleri, protein oranı için Momtchill ve Bezostaya-1 çeşitlerinin uygun anaçlar oldukları belirlenmiştir. Başakta tane verimi ve protein oranı özellikleri için eklemeli olmayan gen etkileri, düşük dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir. Ortalama heterosis değerleri başakta tane veriminde pozitif (%5.58), protein oranında ise negatif (%-8.98) olmuştur. Ortalama heterobeltiosis değeri ise hem başakta tane veriminde hem de protein oranında negatif (% -5.00, % -12.89) olmuştur. Bu bilgilerin ışığı altında ekmeklik buğdayda verim ve kalite ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaç ve kombinasyonlar belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Ekmeklik Buğday, Çoklu Dizi Analizi, Verim ve Kalite, Genel ve Özel Kombinasyon Yetenekleri, Kalıtım, Korelasyon.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF SUITABLE BREAD WHEATS AND GENERAL AND SPECIFIC COMBINATION ABILITY AND HERITABILITY PARAMETERS FOR QUALITY AND YIELD BY USING LINE X TESTER ANALYSIS METHOD

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor : Prof. Dr. Bayram SADE
2006, Page : 161

Jury : Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Ali TOPAL
Prof. Dr. Saime ÜNVER
Prof Dr. Tevrican DOKUYUCU
Assoc.Prof. Süleyman SOYLU

The crosses by line x tester between 13 bread wheat cultivars (10x3) were made in 2002-2003 growing season in Konya in order to determine suitable parents, which may use to obtain new wheat cultivars with better yield and quality characteristics, their combination abilities and heritability parameters. The 30 F₁ hybrids and 13 parents were grown in a randomized complete block experimental design with 3 replications in 2003-2004 growing season. Grain yield per spike, spike length, number of fertile spikelet per spike, grain number in spike, number of fertile tiller, plant height, length of uppermost internode, days to heading, days to heading-maturity, thousand kernel weight, hectolitre weight, protein and dry gluten contents, mini SDS sedimentation value and particle size index value of grain were measured in all parents and their hybrid progenies. General and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability of parent and crosses were calculated by using the linextester method and among characters correlations were determined. Combining abilities of the parents gave different values for all characteristics studied. According to findings related to general combining ability; Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 and Gün-91 varieties for grain yield per spike, Momtchill and Bezostaya-1 varieties for protein content were found to be suitable parents. Non-additive gene effect and low narrow sense heritability degrees were estimated for both grain yield per spike and protein content. The mean values for heterosis were found to positive(%5.58) in grain yield per spike while negative (%-8.98) in protein content and the values for heterobeltiosis were found to be negative both grain yield per spike and protein content (%-5.00, %-12.89). As a result suitable combinations and parents to be used in yield and quality breeding studies in bread wheat determined.

KEY WORDS: Bread Wheat, LinexTester Analysis, Yield and Quality. General and Specific Combination Ability, Heterosis, Heterobeltiosis, Heritability, Correlation.

ÖNSÖZ

Günümüzde Dünya nüfusunun birinci derecede besin kaynağı, buğday bitkisinden elde edilen ürünlerdir. Bu nedenle buğday verim ve kalitesine yönelik olarak, üstün niteliklere sahip çeşitler elde etme çabaları, bitki ıslah çalışmaları içerisinde büyük yer tutmaktadır.

Bitki ıslahı etkinliklerinde verim, dayanıklılık ve kalite özellikleri bakımından, üstün anaçların seçilip kullanılması ve değişik genotiplere dağılmış bulunan üstün özelliklerin bir genotipte toplanması amaçlanmaktadır.

Bitki ıslahı çalışmalarının masraflı, yoğun emek gerektiren ve zaman alıcı olması, bu çalışmaların doğru planlanmasını ve amaçlarının isabetli seçilmesini gerektiren en önemli unsurlardır. Islah çalışmalarında kombinasyona girecek olan anaçların genetik yapılarını, genetik yapılarındaki olumlu karakterleri ve bunları döllerine aktarabilme yeteneğinin önceden bilinmesi ıslah programlarında sonuca ulaşmada önem taşımaktadır.

Bu araştırmada, 13 ekmeklik buğday çeşidi kullanılarak elde edilen kombinasyonlar ve anaçlarının özel ve genel kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi, ıslah çalışmalarında kullanılabilecek yararlı ön bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Belli ekoloji ve yetiştirme koşullarında en yüksek verimi ve kaliteyi veren genotiplerin bulunmasına ve geliştirilmesine yönelik olan ıslah çalışmalarına katkıda bulunmayı amaçlayan bu tez çalışmasını yapmamı teşvik eden ve çalışmanın her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Bayram SADE'ye, araştırma sonuçlarının istatistikî analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Süleyman SOYLU ve tez izleme komitemde bulunan Prof. Dr. Ali TOPAL ve Prof. Dr. Saime ÜNVER hocalarıma katkı, fikir ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu çalışmanın yürütülmesindeki desteklerinden dolayı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, çalışmanın farklı aşamalarında yardımlarını gördüğüm arkadaşlarım başta Dr. Mevlüt AKÇURA, Ziraat Yüksek Mühendisi Emel ÖZER, Ziraat Mühendisi Seydi AYDOĞAN, Ziraat Yüksek Mühendisi Mehmet ŞAHİN ve Ziraat Yüksek Mühendisi Seyfi TANER ile emeği geçen tüm mühendis arkadaşlara, Abdullah BAKIŞKAN başta olmak üzere tarla çalışmalarında emeği geçen tüm işçi arkadaşlara ve Gıda ve Teknoloji bölümünde çalışan teknisyen arkadaşlara teşekkür ederim. Tezimin yürütülmesi esnasında büyük bir sabır ve anlayışla beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen aileme sevgilerimi sunarım.

Aysun GÖÇMEN AKÇACIK

Konya, 2006

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
2.1.Kombinasyon Yeteneği ve Kalıtım Derecesi İle İlgili Araştırmalar..	5
2.2. Heterosis, Heterobeltiosis ve Özellikler Arası İkili İlişkilerle İlgili Araştırmalar.....	17
2.3. Buğdayda Kalite Özellikleri İle İlgili Araştırmalar.....	27
3. MATERYAL VE METOT.....	36
3.1. Materyal.....	36
3.2. Metot.....	37
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	37
3.2.2. Gözlem ve Ölçümler.....	38
3.2.3. Genetik ve İstatistik Değerlendirmeler.....	42
3.2.3.1. Çoklu dizi(Line x Tester) analizi.....	42
3.2.3.2. Kalıtım derecesi.....	47
3.2.3.3. Heterosis ve heterobeltiosis.....	48
3.2.3.4. Özellikler arası ikili ilişkiler.....	50
3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	50
3.3.1. İklim Özellikleri.....	50
3.3.2. Toprak Özellikleri.....	52
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	53
4.1. Başakta Tane Verimi.....	57
4.2. Başak Uzunluğu.....	62
4.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı.....	66

4.4. Başakta Tane Sayısı	71
4.5. Fertil Kardeş Sayısı.....	75
4.6. Bitki Boyu	80
4.7. Üst Boğumarası Uzunluğu.....	85
4.8. Başaklanma Süresi.....	90
4.9. Başaklanma-Erme Süresi.....	94
4.10. Bin Tane Ağırlığı.....	98
4.11. Hektolitre Ağırlığı.....	103
4.12 Protein Oranı.....	107
4.13. Kuru Gluten Oranı.....	112
4.14 Mini SDS Sedimentasyon Değeri.....	117
4.15 Tane Sertliği.....	121
4.16. Özellikler Arası İkili İlişkiler.....	127
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	133
6. KAYNAKLAR.....	140
7. EKLER.....	154

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa No
3.1.	Araştırmada Line (Ana) Olarak Kullanılan Çeşitlerin Ad ve Numaraları ile Bunların Bazı Özellikleri.....	36
3.2.	Araştırmada Tester (Baba) Olarak Kullanılan Çeşitlerin Ad ve Numaraları ile Bunların Bazı Özellikleri.....	37
3.3.	Line x Tester Analizine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	43
3.4.	Line x Tester Analizinde Beklenen Kareler Ortalamaları.....	45
3.5.	Kalıtım Derecesinin Hesaplanmasında Kullanılan Varyans Analiz Tablosu.....	47
3.6.	Konya İlinde 2002-2003 ve 2003-2004 Ekim Yılları ve Uzun Yıllar (1980-2002) Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler.....	51
3.7.	Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	52
4.1.	Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analizi ile Hesaplanan Kareler Ortalamaları ve Serbestlik Dereceleri.....	55
4.2.	Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özelliklere Ait Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahminleri, Eklemeli ve Dominantlık Varyans Komponentleri ile Oransal İlişkileri.....	56
4.3.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Verimi İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	59
4.4.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başak Uzunluğu İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	63
4.5.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Fertil Başakçık Sayısı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	67
4.6.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Sayısı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	72
4.7.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Fertil Kardeş Sayısı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	77
4.8.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	82
4.9.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Üst Boğumarası Uzunluğu İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	86
4.10.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma Süresi İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	91
4.11.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma-Erme Süresi İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis	

	ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	96
4.12.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bin tane Ağırlığı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	99
4.13.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Hektolitire Ağırlığı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	104
4.14.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Protein Oranı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	108
4.15.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Kuru Gluten Oranı İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	114
4.16.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Mini SDS Sedimantasyon Değeri İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	118
4.17.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Tane Sertliği Değeri İçin Ortalamalar, Genel(GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.....	123
4.18.	Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları.....	128
5.1.	İncelenen Özelliklere Ait Bazı Kalıtım Parametreleri.....	134
5.2.	Anaçların İncelenen Özelliklere İlişkin Genel Kombinasyon Yeteneği Değerleri	137

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
4.1.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Verimi Değerleri	60
4.2.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başak Uzunluğu Değerleri	64
4.3.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Fertil Başakçık Sayısı Değerleri.....	68
4.4.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Sayısı Değerleri	73
4.5.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Fertil Kardeş Sayısı Değerleri	78
4.6.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu Değerleri	83
4.7.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Üst boğumarası Uzunluğu Değerleri.....	87
4.8.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma Süresi Değerleri	92
4.9.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma-Erme Süresi Değerleri	97
4.10.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bin Tane Ağırlığı Değerleri	100
4.11.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı Değerleri	105
4.12.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Tane Protein Oranı Değerleri	109
4.13.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Kuru Gluten Oranı Değerleri	115
4.14.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Mini SDS sedimantasyon Değerleri	119
4.15.	Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Tane Sertliği Değerleri	124

1. GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri içinde ekim alanı ve üretim bakımından Dünya’da ve ülkemizde ilk sırayı almaktadır. Buğday tanesi insanlığın bir numaralı gıdası durumundadır. Bu nedenle ıslah programlarında ana amaç verimi yüksek, hastalıklara dayanıklı ve yüksek kaliteli çeşitlerin geliştirilmesidir. Ekmeklik buğdaylar (*Triticum aestivum*) çeşit ve yetiştirildiği çevre şartlarına bağlı olarak tane özellikleri ve kalite bakımından çok geniş varyasyon gösterirler. Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan doğru seçim yapabilme ile doğru orantılıdır. Yurdumuzda buğday populasyonlarında oldukça fazla seleksiyon yapıldığı için varyasyon sağlamak amacıyla ıslahçılar melezleme yöntemini oldukça sık kullanmaktadırlar. Ancak; zaman, arazi, işgücü vb. birçok kısıtlayıcı faktör ıslahçıya sayısız melezleme yapma imkanı vermemektedir. Bundan dolayı çalışma süresinin kısaltılması ve harcamaların azaltılması, çalışmalarda kullanılacak anaçların isabetli seçilmesiyle mümkündür. Kendine döllenerek tek yıllık bitkilerin ıslahında iki önemli problem ortaya çıkmaktadır. Bunlar, melezleme için en uygun anaçların seçimi ve melez döllerden en iyi olanların belirlenmesidir. Anaç seçiminde bu problemi çözmek için iki metot vardır; birincisi potansiyel anaçlarda uzun süre istenen ilerlemeyi sağlayabilecek olanları seçmek, ikincisi çok geniş bir melez populasyon oluşturmak, sonra bu populasyonda yapılan gözlemlerin sonuçlarına göre erken generasyonda bunların bir çoğunu elemeye etmektir (Whitehouse ve ark. 1958). Anaçların genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalıtları çeşitli yöntemlerle belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur. Bu amaçla Line x tester metodu son yıllarda buğday ıslahı çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır.

Cantrell ve Haro-Arias (1986); ıslah amacı olan verimin kalıtımında çok sayıda genin etkinliği ve düşük kalıtım derecesinden dolayı iyileşme sağlamanın çoğunlukla güç olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu durumda anaç seçiminde ya da melez populasyonların değerlendirildiği çalışmalarda verim öğelerinin tek tek veya kombinasyonlarının kullanılmasının ıslah amaçlarının gerçekleştirilmesinde daha etkili bir yöntem olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar bir durum buğday

melezini değerlendirdikleri araştırmalarında; tane veriminde artış elde edilebilmesinin başakta ya da başakçıkta tane sayısı ile beraber tane ağırlığı gibi diğer verim öğeleri için de uygulanacak eş zamanlı bir seğime bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Ledent ve Moss (1979), yapmış oldukları bir araştırma sonucunda buğdayda bir bitkideki kardeş veriminin belirlenmesinde tane iriliğine göre tane sayısının daha çok rolü olduğunu tespit etmişler; verim öğelerinin verime katkılarının buğday populasyonunun genetik yapısına göre değişebildiğini belirlemişlerdir.

Kombinasyon ıslahındaki başarı uygun anaçların belirlenmesine bağlı olmaktadır. Bu nedenle ıslah programlarının başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için, anaçların önceden çeşitli özellikler açısından incelenmesi ve uygunluk durumlarının belirlenmesi gerekmektedir. Anaç seçimi için çoğunlukla diallel analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde F_1 generasyonu incelenerek, melezlemede kullanılan anaçların ıslah değerleri belirlenmektedir. Ancak diallel analiz yönteminde, anaç olarak kullanılacak çeşitlerin, aralarında tüm kombinasyonları içerecek biçimde melezlenmeleri zorunludur. Bu ise fazlaca emek ve zaman gerektirmektedir. Bunun yerine çoklu dizi analizi, hem yeterince bilgi vermekte ve hem de daha az emek ve masraf istemektedir (Bilgen 1989).

Bir genotipin bir melezleme dizisindeki performansının üstünlüğü, “genel kombinasyon uyuşması” ve belirli iki genotip arasındaki melezin üstün olması da, “özel kombinasyon uyuşması olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Çakır 1986). 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 (Falconer 1980).

Bitki ıslahçısı, ıslah amacına uygun varyasyon tabanını genişletmek için melezleme yolu ile yeni varyasyonlar oluştırmaya çalışır. Kantitatif özelliklerin ıslahında dikkat edilmesi gereken en önemli husus ıslah çalışmalarının erken aşamasında uygun anaçların seğilmesidir. Bu ıslahçıya zaman, işgücü azlığı ve maddi destek sağlayacaktır. Anaçların genetik yapısı ve ele alınacak özelliklerin kalımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarının başarı oranı da yüksek olur. Çünkü bir generasyonda görülen genetik aşama bir önceki generasyonda yapılmış olan seğime bağlıdır. Eğer ıslahçı genlerin etkisi yerine çevre etkisini dikkate alarak seçim yaparsa seleksiyonun etkinliği

azalacaktır. Herhangi bir karakterin geliştirilmesi amaçlandığında, ıslahçıya en fazla yardımcı olacak bilgi, ele alınan çeşitlerin anaç olabilmeye yetenekleri ve bunlardan oluşturulan melez popülasyonun sahip olabileceği genetik varyansın erken generasyonlarda belirlenmesidir (Demir ve ark. 1980). Bitki ıslahında önemli olan genetik olarak üstün bireylerin etkili bir şekilde seçilmeleridir. Buğday gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında eklemeli gen etkisinin önemli yeri bulunmaktadır. Bu gibi gen etkilerinin egemen olduğu karakterlerde pedigrî yöntemi kullanılabilir ve F_2 generasyonundan başlayarak seleksiyon uygulanabilmektedir (Kınacı 1991).

Bitkisel bir karakterin oluşumundaki gen etki tipinin bilinmesi, anılan özelliğin geliştirilebilmesi için belirlenecek ıslah metodu açısından önem taşımaktadır. Örneğin dominant gen etkisi hibrit bitkilerin geliştirilmesine yardımcı olmuş, eklemeli gen etkisi bir karakter bakımından seleksiyon ıslahı ile ilerleme sağlanabileceğini göstermiştir. Tane verimi gibi kalıtımı kompleks olan bitkisel karakterler bakımından ilerleme sağlanması, ancak verimi oluşturan bitkisel özelliklerin oluşumundaki genetik yapının bilinmesi ile mümkün olabilir. Çünkü verim öğelerinin geliştirilmesi için uygulanacak ıslah metodları, verimi artırmak için uygulanacak metodla yakın ilişkilidir (Edwards ve ark. 1976).

Buğday kalitesi farklı faktörlerin etkisi ile değişen çok sayıda genin kontrol ettiği kantitatif bir karakterdir. Ekmeklik buğday kalitesini belirlemek için birçok test geliştirilmiştir. Bunlar; fiziksel, fiziko-kimyasal, kimyasal, reolojik testler ve ekmek yapma tecrübesidir. Buğday kalitesini etkileyen en önemli faktörler iklim, toprak ve çeşittir (Schiller ve ark. 1967). Buğday protein miktarı çevre şartlarından etkilenmesine rağmen protein kalitesi daha çok kalıtım etkisi altındadır (Bushuk 1982).

Buğdayda verim ve verim öğeleri olan başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı ile iriliği gibi bitkisel karakterler kantitatif karakterler olup, bunların oluşumuna etkili mekanizma kompleks yapıdadır. Bu karakterlerin oluşumunda kalitatif karakterlerin aksine birçok gen etki etmektedir. Bundan dolayı, çok genle kontrol edilen karakterlerin kalıtımını araştırmak ve genetik mekanizmayı açıklığa kavuşturmak bitki ıslahçıları açısından ayrı bir önem taşımaktadır (Agrawal 1998).

Bu araştırmada tarımsal ve teknolojik özellikler yönünden birbirinden farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin bir program dahilinde Line x tester metodu ile

melezlenmesi ve F₁ melez populusyonunda genetik yapının araştırılması, incelenen özelliklere ilişkin kalıtım dereceleri ve heterosis değerlerinin belirlenmesi yanında yüksek verimli ve kaliteli çeşit geliştirmeye yönelik uygun anaç ve ümitli kombinasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kombinasyon Yeteneği ve Kalıtım Derecesi İle İlgili Araştırmalar

Kombinasyon ıslahının ilk devrelerinde iki çeşit rastgele melezlenip bunların döllerinde arasında seleksiyon yapılmıştır. Halbuki bugün bir çok kültür bitkilerinde bölgelere göre ıslah edilen çeşitler vardır. İslahçı amacını, mevcut varyetelerin eksik karakterlerini göz önünde tutarak hazırlar. Kombinasyon ıslahında ıslahçının anaç seçimine büyük önem vermesi gerekmektedir. Melezleme sonucunda olumlu genler biraraya geleceği gibi melezlemelerden olumsuz sonuçlarda beklenebilir. İslahta genle karakter veya genotiple fenotip arasındaki ilişkinin belirlenmesi çok önemlidir. Buğday gibi kendine döllen bitkilerde kombinasyon yetenekleri anaç olarak kullanılacak genotiplerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Line x tester analiz yöntemi uygulanarak anaçların genel kombinasyon yetenekleri, melezlerin ise özel kombinasyon yetenekleri araştırılabilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği, bir anacın diğer anaçlarla olan melezlerinin ortalama değeridir ve eklemeli gen varyansına dayanmaktadır. Eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu özellikler için erken generasyonda yapılacak seleksiyon, bu gen etkilerinin döllere büyük oranda aktarılması nedeniyle başarılı olmaktadır. Eklemeli olmayan gen etkisinin gelecek döllerde yok olması nedeniyle erken generasyonda yapılacak seçim başarılı olamamaktadır (Yıldırım ve İkiz 1972).

Etkili bir ıslah programı için incelenen özelliği kontrol eden genlerin nisbi katkısının bilinmesi de çok önemlidir. Kalıtım derecesi ele alınan özelliklerde seleksiyonun erken ya da ileri generasyonlarda uygulanmasını gösteren bir özellik olarak kabul edilmektedir. Kalıtım derecelerinin yüksek veya düşük olarak nitelendirilmesi konusunda kesin bir sınırlama olmamakla beraber, dar anlamdaki kalıtım dereceleri için genel olarak, yüksek derecede kalıtsal = > 0.5 ; orta derecede kalıtsal = $0.2-0.5$; düşük derecede kalıtsal = < 0.2 şeklinde bir sınıflandırma yapılmaktadır. Ancak geniş anlamdaki kalıtım derecesi her türlü gen etkisini içerdiği için bu değerlendirmeden daha yüksek olması gerekir (Stansfield 1969; Soyulu 1998'den)

Lebsock ve Amaya (1969), inceledikleri dört durum buğday (*T. durum* Desf.) melezinde tane ağırlığının yüksek düzeyde kalıtsallığı ve verimle ilişkisi nedeniyle verim için iyi bir dolaylı seçim ölçütü olabileceği sonucuna varmışlardır.

Yıldırım (1974), beş ekmeklik buğday genotipi arasında yaptığı yarım diallel melezleme çalışmasında; bitki boyu, başak boyu ve 1000 tane ağırlığında eklemeli genetik varyansın önemli ve eksik dominantlığın etkili olduğunu, başakta başakçık sayısı için ise eklemeli genetik varyansın önemli ve üstün dominantlığın etkili olduğunu bildirmiştir.

Edwards ve ark. (1976), ekmeklik buğdayda yaptıkları melezleme çalışmasında anaçlar, F₁, F₂ ve birinci geri melez generasyonunu birlikte yetiştirmişler; bitki boyu, birim alandaki kardeş sayısı ve tane ağırlığı için sadece eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ve erken generasyonlarda bu özellikler bakımından yapılacak seleksiyonun başarılı olacağını, başaklanma süresinin ise eklemeli ve dominant gen etkisinde olduğunu ve bu özellik için ileri generasyonlarda seleksiyonun daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

Ketata ve ark. (1976), ABD' de kışlık buğdayda bazı bitkisel karakterlerin kalıtımını araştırdıkları bir çalışmada; F₁ generasyonunda anaçların ortalamasına göre başaklanma süresi, bitki boyu ve başakçıkta tane sayısı bakımından eklemeli olmayan gen etkisi tespit edildiğini ve anaç ortalamalarından sapmalar görüldüğünü, dar anlamda kalıtım derecesinin başaklanma süresi için oldukça yüksek, tane ağırlığı ve bitki boyu için orta derecede yüksek, bitkide kardeş sayısı için orta ve başakta tane sayısı ve tane verimi için düşük bulunduğunu belirtmişlerdir. Başaklanma süresi, bitki boyu, kardeş sayısı, başakçıkta tane sayısı ve tane veriminde epistasinin önemli olduğunu başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı oluşumunda epistatik etki görülmediğini ve eklemeli gen etkilerinin, tane ağırlığı bakımından oluşan varyasyonun kaynağını oluşturduğunu ve bundan dolayı erken generasyonlarda tane ağırlığı bakımından yapılacak seleksiyonun etkili olacağını bildirmişlerdir.

Kesici ve Benli (1978), buğdayda çeşitli verim öğelerinin gen etkilerinden ileri gelen varyans unsurlarını araştırdıkları çalışmalarında; fertil kardeş sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda özelliklerin çoğunda

önemli eklemeli varyans tespit edilirken, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı için dominantlık varyansı negatif olarak belirlenmiş ve dominantlık varyansının negatif olmasının bu özellikleri azaltıcı allellerin dominant olduğunu ifade ettiği tespit edilmiştir. Bütün özellikler için kısmi dominantlık belirlenmiştir. Araştırmada başakta tane sayısı ve ağırlığı, bin tane ağırlığı için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. 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 (Soylu 1998'den).

Aydem (1981), beş makarnalık buğdayın diallel melezlenmesi ile elde edilen F_1 , F_2 ve F_3 generasyonlarında çiçeklenme gün sayısı ve bitki boyunun kalıtımını incelemiştir. Üç populasyonda çiçeklenme gün sayısında eklemeli gen varyansı önemli ve dominant gen varyansından büyük olmuştur. F_1 , F_2 ve F_3 populasyonlarında eksik domiantlığın etkili olduğu gözlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi oldukça yüksek bulunmuştur. Bitki boyunda eklemeli gen varyansı F_1 ve F_3 populasyonlarında önemli, F_2 de önemsiz olmuştur. F_1 populasyonunda üstün dominantlığın, F_2 ve F_3 populasyonlarında eksik dominantlığın etkili olduğu belirlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi F_1 ' de 0.43, F_2 ' de 0.07, F_3 ' de 0.31 olmuştur. Bitki boyuna ilişkin dar anlamda kalıtım derecesi ve diğer genetik parametreler populasyonlara göre değişim göstermiştir. Bu populasyonlarda bitki boyu bakımından toplu seleksiyonun daha uygun olacağı bildirilmiştir.

Srivastava ve ark. (1981), Hindistan'da ekmeklik buğdayda hasat indeksi ve diğer bazı bitkisel karakterlerin oluşumundaki genetik temelleri belirlemek için yürüttükleri araştırmada; 16 farklı çeşidi 3 adet ümitvar hatla melezlemişler ve bitki tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, başakta tane sayısı, bitkide kardeş sayısı ve bayrak yaprağı alanı için eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başak verimi ve 1000 tane ağırlığı bakımından eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yine bitki tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi için belirlenen kalıtım derecesi ve genetik ilerlemenin yüksek olduğunu, melezlemeye alınan genotiplerden WH 147 ve HD 2009 çeşitlerinin iyi tozlayıcı, S 331, Nor 67 ve Papaju çeşitlerinin de uygun ana bitki genotipleri olduğunu bildirmişlerdir.

Karatopak (1987), Orso ve Inia/Cno//Cal ekmeklik buğday çeşitlerinin melezlenmesiyle elde ettiği F_1 , F_2 ve geri melez döl kuşaklarında bazı tarımsal karakterlerin kalıtımını incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; başaklanma süresi, başak boyu ve 1000 tane ağırlığı bakımından yüksek, bitki boyu ve başak verimi bakımından orta, diğer özelliklerde düşük kalıtım derecesi belirlemiştir. İncelenen tüm özelliklerde eklemeli ve dominant gen etkilerinin önemli olduğunu, ayrıca başaklanma süresi, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başak verimi ve bitki verimi bakımından epistatik gen etkilerinin de önemli bulunduğunu bildirmiştir.

Bilgen (1989), arpa genotipleri ile yapmış olduğu line x tester melezleme çalışması sonucunda başak boyu, başakta tane sayısı, bitki boyu ve fertil kardeş sayısı özelliklerinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin, tek başak verimi, bin tane ağırlığı ve protein oranı için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemiştir. Dar anlamda kalıtım derecesinin en yüksek 0.41 ile bitki boyunda, geniş anlamda kalıtım derecesinin ise en yüksek 0.98 ile bin tane ağırlığında olduğunu bildirmiştir.

Khan (1991), Pakistan'da 5 ekmeklik buğday genotipinin diallel melezlerinde tane verimi, bitkide başak sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki boyu bakımından kombinasyon yetenekleri ile gen etkilerini incelemiştir. Bu araştırmacı tüm kombinasyonlar için belirlenen genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin önemli olduğunu, ancak genel kombinasyon yeteneğinin özel kombinasyon yeteneğine göre daha önemli bulunduğunu ve bu nedenle bu özellikleri determine eden genlerin dominant ve eklemeli etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

Kınacı (1991), makarnalık buğdayda verim ve verim öğelerinin kalıtımını incelemek amacıyla 3 çeşit ve 10 hat ile yapmış olduğu çoklu dizi melezleme çalışmasında F_1 generasyonun da, erkencilik, bitki boyu, kardeş sayısı, çiçeklenme süresi, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakçıkta tane sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı özelliklerini incelemiştir. F_1 'ler ve anaçlardan oluşan populasyonda istatistiksel olarak önemli varyasyon bulunmuştur. İncelenen bütün özellikler için ÖKY varyansının GKY varyansından büyük olmasına bağlı olarak eklemeli olmayan gen etkileri belirlenmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi değerleri dar anlamda kalıtım derecesi değerlerinden yüksek olmuştur.

Altınbaş ve Tosun (1994), sekiz durum buğday (*T.durum* Desf.) anacı ve onların yarım diallel 28 melezinden oluşan populasyonda başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına ilişkin kombinasyon yeteneklerini tarla ve sera şartlarında incelemişler, melez populasyon ortalamasının ve genel (GKY) ve özel (ÖKY) kombinasyon yeteneği varyanslarının tarlaya göre sera şartlarında başakta tane sayısı bakımından azalırken, 1000 tane ağırlığında arttığını belirlemişlerdir. Ortalama başak uzunluğunun her iki ortamda da değişmediğini, serada GKY varyansının yaklaşık iki kat artarken, ÖKY varyansının da aynı oranda azaldığını tespit etmişlerdir. Yüksek değerli anaçlara göre belirlenen heterosis oranları başak uzunluğunda % 11.6, başakta tane sayısında % 3.4 ve 1000 tane ağırlığında % -31.4 olarak belirlenmiş ve genelde incelenen her üç özellik yönünden anaçlar ve melezlerin kombinasyon yeteneklerinin ortam şartlarına göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kıral (1994), üç arpa çeşidi ile 11 hat arasında yaptığı çoklu dizi melezleme çalışmasında; başaklanma tarihi, bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemiştir. İncelenen bütün özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek heterosis % 41.1 ile bin tane ağırlığında, en düşük heterosis % -48.78 ile kardeş sayısında elde edilmiştir. Yine heterobeltiosis değerlerinin en yüksek % 23.69 ile bin tane ağırlığında, en düşüğü ise % -65.44 ile kardeş sayısında elde edilmiştir. İncelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda; bitki boyu ile başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı arasında; kardeş sayısı ile başak boyu arasında; başak boyu ile başakta tane sayısı ve başakta tane verimi arasında; başakta tane sayısı ve başakta tane verimi arasında; başakta tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında pozitif ve önemli ilişki bulunurken, başaklanma tarihi ile bitki boyu arasında ve kardeş sayısı ile bin tane ağırlığı arasında negatif ve önemli bir ilişki belirlenmiştir.

5x5 ekmeleklik buğday melezlerinde bazı özelliklerin kalıtım derecelerini, F₁ populasyonunun genetik yapısını, uygun melez kombinasyonları ve bunları oluşturan anaçları seçmek amacıyla yapılan çalışma sonucunda; F₁ populasyonunda başakta tane ağırlığı özelliği dışında başak boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özellikleri bakımından eklemeli gen varyansı önemli bulunmuştur. İncelenen

populasyonda bütün özellikler bakımından çevre varyansı önemli çıkmıştır. Ayrıca başakta tane ağırlığı özelliği dışında diğer özellikler bakımından kısmi dominantlık belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığında eklemeli gen varyansı önemsiz(D), kalıtım derecesi (H) düşük bulunmuştur (Özkan 1995).

Tosun ve ark. (1995), kombinasyon ıslahında kullanılabilen anaçların genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve gen etki tiplerinin ve uygun anaçların belirlenmesi amacıyla bazı buğday melezlerinde yaptığı çoklu dizi analizi sonucunda melezler arasında incelenen; bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve başakta tane verimi özellikleri bakımından önemli derecede farklılık bulunduğu belirlenmiştir. İncelenen tüm özellikler bakımından ÖKY varyansı GKY varyansından büyük olmuş, GKY/ÖKY oranının birden küçük olması ise bu özelliklerin oluşmasında eklemeli olmayan gen etkilerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca $(H/D)^{1/2}$ oranı tüm özellikler için birden büyük olmuş, eklemeli olmayan gen etkisi içinde dominantlığın üstün olduğu tespit edilmiştir. Tüm özellikler için geniş anlamda kalıtım derecesi değerleri oldukça yüksek olmuştur. Geniş anlamdaki kalıtım derecesi açısından bitki boyu (0.95) ve başak boyu (0.95) en yüksek değerleri göstermiştir. Dar anlamdaki kalıtım derecesi açısından ise bin tane ağırlığı (0.33) ve bitki boyu (0.32) en yüksek değeri verirken, başakta tane verimi (0.12) ise dar anlamda kalıtım derecesi bakımından en düşük değere sahip olmuştur. Araştırma sonucunda başakta tane verimi için belirlenen genetik parametreler ve dar anlamda kalıtım derecesi değerlerine dayanılarak verimin oluşumunda genetik etkiler yanında, çevre koşullarının da etkili olduğu ve bu nedenle seleksiyonun en erken F₃ ya da daha ileri generasyonlarda yapılmasının yararlı olacağı bildirilmiştir.

Altınbaş ve Bilgen (1996), ekmeklik buğdayda yaptıkları bir melezleme çalışmasında F₂, F₃ ve F₄ generasyonlarını kullanarak, başak özelliklerinin genetiğini incelemiştir. Araştırmada başak verimi ve başak boyu özellikleri için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinde dominantlık varyansının negatif olarak belirlenmesinden, bu özelliklerin kalıtımında azaltıcı etki gösteren genlerin hakim olduğu, dolayısıyla bu karakterlerde eklemeli x eklemeli tip epistatik gen etkisinin söz konusu olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda bu özelliklerde ileri generasyonlarda

uygulanacak bir seçimde başarının etkili epistasi tipine bağlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Topal ve Soylu (1998), dört makarnalık buğday çeşidi ile bunların resiprokal 12 F₁ melezinden oluşan populasyonda bazı tarımsal karakterlerin kalıtımı ve melez güçleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, fertil kardeş sayısı ve tek bitki verimi özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen özelliklerden başakta tane ağırlığı ve bitki verimi dışında diğer özellikler için eklemeli gen etkilerini önemli bulmuşlardır. Populasyonda ele alınan her karakter için heterosis etkisi gösteren kombinasyonları belirlemişler, dar anlamda kalıtım derecesini başak uzunluğunda 0.91 ile en yüksek bulurlarken, diğer özellikler için bu değer 0.39 ile 0.75 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Engin ve Topal (1999), beşi yerli, üçü yabancı orjinli olmak üzere sekiz arpa çeşidi ile bunların birbirleri arasındaki resiprokal 56 F₁ melezinden oluşan populasyonda çeşitli tarımsal özelliklerin kalıtımlarını incelemişlerdir. Araştırmada; bitki boyu, bitkide başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve bitki başına verim özellikleri ele alınmıştır. İncelenen özelliklerin tümünde eklemeli olmayan gen etkileri önemli bulunmuştur.

Kan ve Sade (2000), Orta Anadolu şartları için uygun ekmeklik buğday melez ve anaçlarını belirlemek amacıyla Konya'da üç ekmeklik buğday çeşidi ile 10 ekmeklik buğday hattı arasında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler yapmışlardır. F₁ bitkileri ve anaçlar tek bitki tane verimi, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, fertil kardeş sayısı, bin tane ağırlığı, ham protein oranı, kuru gluten oranı ve sedimantasyon değeri yönüyle incelenmiştir. 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 belirlenmiş ve özellikler arası ilişkiler tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi ile tanede protein oranı, gluten oranı ve SDS sedimantasyon değeri için eklemeli olmayan gen etkileri ve düşük dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir. Tek bitki tane verimi, ham protein ve gluten oranında heterosis değeri pozitif olurken, heterobeltiosis değeri ise negatif olmuştur. 3 ve 7 no' lu hatların hem verim hem

kalite, 6 ve 9 no'lu hatların sadece verim potansiyeli, 2 ve 5 no'lu hatlar ile Kırac-66 çeşidinin sadece yüksek kalite yönüyle ekmeçlik buğday ıslahında kullanılabilcek uygun anaçlar olduğunu bildirmişlerdir.

Kaya (2000), dört makarnalık buğday genotipi ile yapmış olduğu diallel melezleme çalışmasında, bazı tarımsal karakterlerin kalıtımını araştırmıştır. İncelenen özelliklerden bitki boyu, başak uzunluğu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başak sıklığı, üst boğumarası uzunluğu için eklemeli gen etkisinin, başakta başakçık sayısı için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, camsılık ve kül oranı özellikleri için ise eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu tespit etmiştir.

Mahmood ve Chowdhry (2000), Pakistan'da ekmeçlik buğdayda bayrak yaprağı bakımından kalıtımın mekanizmasını belirlemek amacıyla 6 ekmeçlik buğday genotipini melezleyerek elde ettikleri melez kombinasyonlarda bayrak yaprağı alanı için eklemeli gen etkisi, bayrak yaprağı ağırlığı için de kısmi dominant etki belirlemişler, LU26S ya da 40724072 genotiplerinin kullanıldığı melez kombinasyonlarda yüksek heterosis oluştuğunu ve bu iki anaç genotipin bayrak yaprağı iriliği bakımından genel kombinasyon yeteneklerinin yüksek olduğunu ve bu özellik bakımından uygulanacak ıslah programlarında uygun anaçlar olduğunu saptamışlardır.

Şener ve ark. (2000)'nın altı ekmeçlik buğday çeşit ve hattı ile bunların yarım diallel melezlerinden oluşturulan populasyonun genetik yapısını incelemek amacı ile yaptıkları çalışmada; bin tane ağırlığı ve bitki verimi üzerinde epistatik gen etkisinin olabileceği, başaklanma-erme süresi, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı için ise eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Niksarlı (2000), sekiz arpa çeşidinin resiproksuz diallel F₁ melezleri ve anaçlarının tarımsal ve kalite özelliklerini Jinks-Hayman metoduna göre değerlendirerek populasyonun genetik yapısını incelemiştir. Özellikler arasında bitki boyu, kardeş sayısı, parsel verimi, bin tane ağırlığı, ve protein özellikleri için dominantlık durumu olduğunu belirlemiştir. Yine bu özellikler arasında bitki boyu, başak boyu, bayrak yaprağı eni, bin tane ağırlığı için kısmi dominantlık; bayrak yaprağı boyu, kardeş sayısı, parsel verimi ve protein miktarı için ise üstün dominantlık durumu olduğunu ifade etmiştir. Kalıtım derecesi bitki boyu için en

yüksek (0.60); protein miktarı için ise en düşük (0.08) olarak bulunmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesinin 0.08-0.6; geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.43-0.69 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Akgün (2001), biri tescilli (Çakmak-79) ve üçü yerel çeşit (İri, Ahmet ve Dallı) olmak üzere 4 makarnalık buğday ile bunların tam dilallel melez döllerinde bazı tarımsal karakterlerin kalıtımının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada; incelenen özelliklerden başak uzunluğu için eklemeli gen etkisi; bitki boyu, başakta başakçık sayısı, fertil kardeş sayısı ve 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 edilmiştir. Populasyonda ele alınan her karakter için heterosis ve heterobeltiosis etkisi gösteren kombinasyonlar görülmüştür. Dar anlamda kalıtım derecesi başak uzunluğunda 0.80 ile en yüksek olurken, diğer özellikler için bu değer 0.17 ile 0.61 arasında değişmiştir.

Budak (2001a), makarnalık buğdayda yaptığı 8x8 diallel melezleme çalışmasında F₁ ve F₂ generasyonunda elde ettiği verileri Hayman tipi diallel analiz yöntemi ile analiz etmiştir. Yapılan genetik analiz sonuçları uzun başaklanma tarihi ile yüksek tane veriminin eklemeli gen etkisi altında bulunduğunu ve buna karşın yüksek protein içeriğinin ise dominant genler ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kılınç (2001), altı ekmeklik buğday genotipi ile bunların yarım diallel melezlerinden oluşturulan populasyonda uygun anaç ve ümitvar melez kombinasyonları seçmek amacı ile yaptığı çalışmada; Başaklanma-erme süresi için 84 ÇZT 04 ve BR12*4; bitki boyu için HAHN*2; başak uzunluğu için 84 ÇZT 04 ve HAHN*2; başakta başakçık sayısı için SERİ-82 ve PANDA; başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, bitki verimi için BR12*4 ve PANDA'nın en uygun anaçlar olduklarını belirtmiştir. Genel olarak BR12*4 hattının ve PANDA çeşidinin diğer anaçlar ile yaptığı bütün kombinasyonların ümitvar melezler olduğunu ifade etmiştir. Başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı hariç incelenen bütün özellikler için hem genel uyuşma yeteneği hemde özel uyuşma yeteneği, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı için ise sadece genel uyuşma yeteneği %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İncelenen populasyonda, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı bakımından sadece GUY'nin önemli olması,

bu özelliklerin yönetiminde eklemeli genlerin etkili olduğunu, diğer özellikler bakımından GUY ve ÖUY'nin önemli olması, bu özelliklerin yönetiminde hem eklemeli hem de dominant genlerin etkili olduğunu göstermiştir. Ancak bütün özelliklerde GUY/ÖUY oranının yüksek olması, eklemeli gen etkilerinin dominant gen etkilerinden fazla olduğuna işaret etmektedir.

Javaid ve ark. (2001), 4x4 yarım diallel melezleme çalışmasından elde ettiği F₂ populasyonunda kombinasyon yetenekleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada 1000 tane ağırlığı, bitki verimi, başakta tane sayısı, fertil kardeş sayısı, bitki boyu, başaklanma süresi, başaklanma erme süresi özellikleri incelenmiştir. Populasyonda önemli genetik varyasyon belirlenmiş olup, incelenen özellikler için toplam genetik varyasyonun büyük kısmı eklemeli gen etkisinden kaynaklanmıştır. Başaklanma süresi ve erme süresi özelliklerinde eklemeli olmayan, diğer özellikler için ise eklemeli gen etkisinin söz konusu olduğu belirlenmiştir.

Toklu (2001), ekmeçlik buğdayda tane ağırlığı ve iriliği ile diğer bazı bitkisel karakterlerin oluşumundaki genetik temelleri araştırmak amacı ile yaptığı çalışma sonucunda; üst boğumarası uzunluğu, bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve tane iriliği bakımından kalıtım derecesinin yüksek, ayrıca eklemeli ve dominant gen etkilerinin önemli olduğunu ve erken döl kuşaklarında yapılacak seleksiyonla bu özelliklerde önemli artışlar sağlanabileceğini; bitkide başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bitki tane verimi özelliklerinin oluşumunda genetik faktörlerin yanında çevre faktörlerinin de önemli olduğunu, başaklanma süresi, bayrak yaprağı alanı, başak verimi ve 1000 tane ağırlığı bakımından ise kalıtım derecesinin yüksek ancak epistatik gen etkilerinin de önemli olmasından dolayı seleksiyonun ileri döl kuşaklarında da devam ettirilmesi gerektiğini tespit etmiştir.

Arshad ve Chowdhry (2002), 8 ekmeçlik buğday genotipi ile yaptıkları diallel melezleme çalışmasında sulu ve kuraklık stresi şartları altında kombinasyon yetenekleri üzerine çevrenin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Her iki şart altında da genotiplerin verim ve verim özellikleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genotipler arasındaki varyasyon GKY etkileri, ÖKY etkileri ve resiprokal etkilerden kaynaklanmıştır. Sulu şartlarda bitki boyu üzerine eklemeli genlerin etkisi önemli olurken, kurak şartlarda eklemeli olmayan genlerin etkisi önemli olmuştur. Resiprokal etkiler ise sadece sulu şartlarda tespit edilmiştir. Bitki boyu ile tane

verimi arasında pozitif bir ilişki belirlenmiş ancak aşırı bir artışın verimde azalmaya sebep olacağı bildirilmiştir. Orta boylu bitkilerin ıslahı için negatif kombinasyon yeteneği etkilerine sahip genotiplerden yararlanılabileceği belirtilmiştir. Kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve tek bitki verimi özelliklerinin kalıtımında hem sulu hem de kurak şartlarda eklemeli olmayan gen etkisi önemli olmuştur. Bin tane ağırlığı için ise sulu şartlarda eklemeli olmayan, kurak şartlarda eklemeli gen etkisi belirlenmiştir.

Beş ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin diallel melezlerinde bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı özellikleri yönünden genotiplerin genel ve özel uyum yetenekleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerin tümünde GUY varyansının ÖUY varyansından yüksek olması, bu özellikler yönünden eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermiştir (Balcı ve Turgut 2002).

Dağüstü (2002), 7x7 resiproklü diallel ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) popülasyonunda anaçlar ve melez döllerin bazı agronomik özellikler bakımından genetik yapılarını incelemiştir. Çalışma sonucunda incelenen tarımsal özellikler bakımından ele alınan popülasyonda yeterli düzeyde bir genetik varyasyon belirlenmiş, ancak eklemeli gen varyansı bitki boyu özelliği dışında incelenen tüm özelliklerde istatistikî anlamda önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı özelliklerinde kısmî dominantlık, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığında tam dominantlık ve 1000 tane ağırlığında aşırı dominantlığın varlığı tespit edilmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi en yüksek bitki boyu özelliğinde bulunmuştur. Bitki boyu özelliği için dar anlamda kalıtım derecesinin oldukça yüksek bir değer alması (1.152) bitki boyu bakımından erken generasyonlarda seleksiyon yapılabileceğini göstermiştir. Diğer özelliklerde dar anlamda kalıtım derecesi 0.06 ile 0.38 arasında değişen değerler almıştır.

Soylu ve Sade (2003), makarnalık buğday melezlerinde F₁ generasyonunun değerlendirmelerine göre seçilen dört adet melez kombinasyonunun F₂ ve F₃ generasyonlarını değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada; bitki tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, ve bin tane ağırlığı özellikleri için tek dizi analizi yaparak genetik parametre tahminleri elde etmiştir. İncelenen tüm özellikler yönünden melezler arasında genetik

farklılığın bulunduğu görülmüştür. Bitki tane verimi, bitki boyu ve bin tane ağırlığı için melezlerde dominant ve resesif genlerin aynı oranda, başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı, başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısı için ise daha çok dominant genlerin söz konusu olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırma sonucunda, ortalama dominantlık derecesi tahminleri incelenen tüm özellikler için üstün dominant bir kalıtım biçiminin olduğunu göstermiştir.

Özberk ve Kırtok (2003), makarnalık buğdayda bazı kantitatif karakterlerdeki genetik varyasyon ve kalıtımı inceledikleri çalışmada, Dicle-74 ve Diyarbakır-81 çeşitlerini melezlemişlerdir. Anaçlar, F_1 , F_2 ve geri melezlerinde bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, % protein oranı ve camsılık özelliklerindeki genetik varyasyon ve kalıtımı incelemişler, aileler üzerinden yapılan varyans analizleri ile genellikle maternal etkilerin olmadığı ve mikro çevresel etkilerin ihmal edilmemesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Anaçların genetik olarak birbirine benzer olmaları eklemeli varyansın tespitini zorlaştırırken, dominans varyans ise bazı karakterlerde zıt yönlü etkilerden dolayı negatif değerler vermiştir. Dar anlamda kalıtım(h^2) değerleri; 1000 tane ağırlığı ve başak boyu için erken generasyonlarda seleksiyon yapılabileceğini, diğer karakterler için seleksiyonun geciktirilmesinin yerinde olacağını göstermiştir. Ayrıca generasyon ortalamalarına göre bitki boyu bakımından heterosis olmadığı, başak boyu, başakta tane sayısı bakımından heterosisin varlığı tespit edilmiştir. 1000 tane ağırlığı bakımından ise F_1 'de zıt yönlü dominans etkiler belirlenmiştir. Protein oranı için yapılan varyans analizlerinde tekerrürler varyasyon kaynağı istatistiki önemde bulunmuştur. Bu da bu karakter için deneme ortamının homojenliğinin önemini göstermiştir.

Singh ve ark. (2004a), ekmeklik buğdayda bazı kantitatif özelliklerin kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları diallel melezleme çalışmasında F_1 ve F_2 generasyonunu incelemişlerdir. İncelenen bütün özellikler için GKY varyansı ve ÖKY varyansının önemli olduğunu, hem F_1 hem de F_2 generasyonunda benzer GKY etkileri belirlediklerini bildirmişlerdir. Başaklanma süresi haricinde incelenen diğer özelliklerde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu ve eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlık olduğu tespit edilmiştir.

Tulukcu ve Sade (2004), diallel melezleme yöntemiyle bor içeriği düşük topraklara uygun ekmeçlik buğday anaç ve melezlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada verim ve verim öğelerinin kalıtımını incelemiştir. Bu araştırmada 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 özellikleri, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri incelenmiş 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. Tanede bor miktarı ve erkencilik özellikleri için Gerek-79 ve Bolal-2973 çeşitlerinin uygun anaç olduğu bildirilmiştir. Aynı özellikler için Bezostaya-1 x Dağdaş-94 uygun melez olarak dikkat çekmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif bulunmuştur.

2.2 Heterosis, Heterobeltiosis ve Özellikler Arası İkili İlişkilerle İlgili Araştırmalar

Bugüne kadar pek çok araştırmacı heterosis olayının genetik ilkelerini açıklamak için çalışmıştır. Çok sayıda hipotez öne sürülmüş ve bunların kanıtlanması için çeşitli deneyler yapılmıştır. Ancak hiçbir hipotez tam anlamıyla kanıtlanamadığı gibi, ileri sürülenlerde tam olarak reddedilememiştir. Bu da heterosis olayının sanılanın aksine oldukça karmaşık bir olay olduğunu göstermektedir (Demir 1990). Bu hipotezlerden en çok kabul göreni heterosisin, melezin anaçlarından farklı allel genleri içermesi ve bu alleller arasında belli dominans bulunması halinde ortaya çıktığını bildiren görüştür (Şehirali ve Özgen 1988).

Bitki ıslahı etkinliklerinde verim, dayanıklılık ve kalite ölçütleri bakımından, üstün anaçların seçilip kullanılması ve değişik genotiplere dağılmış bulunan üstün özelliklerin bir genotipte toplanması hedeflenmektedir. Seçilen genotipler arasında melezlemelerden elde edilen F₁ bitkilerinin performansları ve açılma gösteren F₂ kuşağından uygun genotiplerin seçilmesi büyük önem taşır. Bu amaçla, öteki kültür bitkilerinde olduğu gibi, buğdayda da melez gücünden yararlanılarak kaliteli ve

yüksek verimli çeşitlerin ortaya konulması çalışmaları uzun zamandır yürütülmektedir (Yağdı ve Karan 2000). Hibrit çeşidin performans bakımından anaçlardan üstün olması ya da melez azmanlığı şeklinde ifade edilen heterosis; hibriti oluşturan anaçların kombinasyon gücü ile de önemli bir ilişki göstermektedir. Heterosis bitki türlerinde çok yaygın olmakla birlikte, miktar veya seviye olarak türden türe oldukça farklılıklar göstermektedir. Genel olarak, heterosis yabancı döllenmiş bitki türlerinde kendine döllenmişlere göre daha yüksek oranda ortaya çıkmaktadır. Heterosis (%) derecesinin çevreye bağlı olduğu, farklı yıl veya koşulların farklı sonuçlar verebileceği, fenotipik olarak gözlenen heterosisin çevre koşullarından etkilendiği bildirilmiştir (Nettevich 1968, Breese ve Hayward 1972, Tan 2005'den). Homozigot ve heterozigot genotiplerin farklı çevrelere farklı tepki göstermesi sonucu heterosis düzeyinde varyasyon ortaya çıkmakta; genotip x çevre etkileşimi sonucu genotiplerin çevrelere göstermiş oldukları duyarlılık sonucu heterosis düzeyindeki farklılık ölçülebilmekte; Diallel veya Line x tester (çoklu dizi analizi) gibi çoklu melezleme modelleri ile en iyi hibriti ortaya çıkaracak kombinasyonlar belirlenebilmektedir (Jinks 1983, Tan 2005'den).

Hayes (1965), Batı Avrupa'da yetiştirilmek üzere 10 adet arpa anacı içeren 45 adet F_1 melezi olan diallel melez konusunda yaptığı çalışmada; anaçlarla kıyaslandığında F_1 melez generasyonunda tane verimine ortalama % 10'luk bir artış olmasına rağmen; sadece 2 melez en iyi anaçtan daha uzun boylu olmuş; 10 melez ise en uzun boylu olan anaç varyetesinden daha uzun boylu olmuştur.

McNeal ve ark. (1965), 3 kırmızı sert yazlık buğday çeşidinin melezleri üzerinde F_1 ve F_2 populasyonlarında tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu, başakta tane sayısı, protein oranı, sedimantasyon değeri gibi özelliklerin heterosis değerlerini incelemişlerdir. F_1 ve F_2 populasyonlarında incelenen özelliklere ait değerler anaç değerleri arasında olmuştur. Bu çalışmada F_1 bitkileri ile anaçlar arasında önemli bir fark bulunamamış, heterosis etkisinin ortaya çıkmadığı belirlenmiştir.

Gyawali ve ark. (1968), yumuşak-kırmızı, yumuşak-beyaz ve sert-kırmızı buğday çeşitlerinin anaç olarak yer aldığı diallel melezleme çalışması sonucunda, tüm melezlerin verim ortalamasının her melezdeki daha iyi olan anaçtan % 24 daha fazla verim verdiğini belirlemişlerdir. ÖKY etkilerinin; tane verimi, tane ağırlığı,

hektolitreye ağırlığı, başak sayısı, bitki boyu ve başaklanma tarihi yönünden önemli olduğunu, mikro-alkalin su tutma kapasitesi ve un verimi yönünden önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. GKY etkilerinin incelenen tüm özellikler için önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ekmek yapım kalitesi ve değirmencilik özelliklerinin test sonuçlarına göre; sert/yumuşak melezlerinin arzu edilen yumuşak beyaz kalitesine sahip olmadığını, un veriminin ve mikro-alkalin su tutma kapasitesinin orta düzeyli anaçların değerlerine genellikle eşit olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca yumuşak-kırmızı x yumuşak-kırmızı ve yumuşak-kırmızı x sert-kırmızı melezlerinde benzer heterosis değerleri elde etmişlerdir. Heterosisin ortaya çıkmasına sadece genetik farklılığın yeterli olmadığını çevre şartlarının da etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Knight (1973), tarafından melez gücü ile genotip-çevre arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelendiği bir araştırmada, melezlerin tepkilerinin anaçlardan herhangi birine yakın veya eşit veya onların altında veya üstünde olabileceği belirtilmiş ve melezlerdeki bu tepkinin genotipin yanında çevre şartlarından da kaynaklandığı ortaya konulmuştur.

Demir ve ark. (1975), 23 anaç ve bunların 18 F₁ melezinde bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, başak uzunluğu, başaklanma süresi gibi özellikleri değerlendirmişler, başak uzunluğu dışındaki özelliklerin heterosis gösterdiğini, kısa ve uzun boylu genotiplerin melezlerinin olumlu heterosis göstermesinin ileride uzun boyluluk özelliğiyle karşılaşma ihtimalini ortaya çıkardığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada başaklanma için hem anaçlarında daha kısa, hem de daha uzun süre gerektiren mezlere rastlanmıştır.

Halloran (1975), buğday bitkisinde bitki boyunun genetik yapısını belirlemeyi amaçlayan çalışmasında, bu karakterin diğer verim öğeleri tarafından etkilendiğini, bununla birlikte çevre şartlarının buğdayda bitki boyunun belirlenmesinde farklı etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Tarla ve sera şartlarında yürütülen bu araştırmada en düşük ve en yüksek bitki boyu değerlerinin tarla şartlarında 42-100 cm, sera şartlarında 34-60 cm arasında değiştiğini bulmuştur.

Cregan ve Bush (1978), aralarında genetik farklılığın çok olmadığı, verim düzeyleri yüksek 8 yazlık ekmeklik buğdayı kullanarak yaptıkları araştırmalarında, anaçlar arasında genetik farklılığın artırılması durumunda daha yüksek melez gücü değerinin elde edileceğini bildirmişlerdir.

Mihaljev ve ark. (1979), ekmeklik buğdayda yaptıkları diallel melezleme çalışmasında protein oranı açısından kombinasyon yeteneği ve heterosis etkisini incelemişlerdir. F₁ melezlerinin bir kısmında protein oranı bakımından pozitif ve önemli heterosis belirlenmiş bir kısmında ise heterosis belirlenmemiştir. Bu da bu özelliğin çevre şartlarından etkilenmesi ile ilişkilendirilmiştir. İki yıl yürütülen bu çalışmada protein oranı için belirlenen GKY/ÖKY oranı yıldan yıla değişiklik göstermiştir. Araştırmanın 1. yılında GKY/ÖKY<1 iken 2. yılında GKY/ÖKY>1 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada anaç olarak yer alan Bezostaya-1 çeşidinin GKY etkisi her iki yılda negatif olurken, Cajeme-71 çeşidi pozitif etki göstermiş, Sava ve Kavkaz çeşitleri ise bir yıl pozitif etki gösterirken, diğer yıl negatif etki göstermiştir.

Korkut (1981), 7x7 diallel melez arpa populasyonunda F₁ ve F₂ generasyonlarında bitki boyu, başaklanma süresi, bitkide başak sayısı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve başak tane verimi özelliklerini incelemiştir. F₁ ve F₂ döller ve anaçların meydana getirdikleri populasyonda araştırılan özellikler içinde sadece bitkide başak sayısı % 5 düzeyinde önemli bulunurken, diğer tüm özellikler %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Kim (1985), yapmış olduğu bir melezleme çalışması sonucu elde ettiği F₁ populasyonunda tane verimi ve verim öğelerine ait heterosis değerlerini incelemiştir. Tane verimi özelliği için belirlenen heterosis değeri verim öğeleri için belirlenen değerden daha yüksek olmuştur. Ayrıca F₁'lerin çoğunda protein oranı anaçların protein değerlerinin arasında olmuştur. Verimde gözlenen heterosisin kaliteyi aynı şekilde etkilemediğini açıklamıştır.

Shamsuddin (1985), genetik olarak farklı 10 yazlık buğday çeşidini anaç olarak kullandığı diallel melezleme çalışmasında kombinasyon yeteneği etkilerini ve heterosis etkisini incelemiştir. Anaçlar 3 gruba ayrılmıştır. Farklı grupta yer alan anaçların melezlerinde verim ve verim özellikleri açısından önemli özel kombinasyon yeteneği etkisi ve heterotik etkiler tespit edildiği bildirilmiştir. Anaçlar arasındaki genetik farklılık ile heterosis etkisi ve özel kombinasyon yeteneği etkileri arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Özgen (1989), 11 kışlık ekmeklik buğday kullanılarak yürüttüğü bir araştırmasında 24 melez kombinasyon elde etmiştir. Araştırmada; F₁ bitkilerinde bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı

özelliklerine ait heterosis ve heterobeltiosis değerlerini incelemiştir. Ele alınan agronomik özellikler içinde en fazla negatif melez gücü gösteren karakter bitki boyu olmuştur. Araştırma sonucunda ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri; bitki boyu için önemli düzeyde negatif (% -8 ve % -11), başak boyu (% 9 ve % 8), başakta tane sayısı (% 17 ve % 8), bin tane ağırlığı (%1 ve % - 4) ve başakta tane ağırlığı (% 17 ve %8) için ise önemli düzeyde pozitif değerler aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, başakta tane sayısı ile başak verimi arasında ve bin tane ağırlığı ile başak verimi arasında pozitif ve önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yağdı (1989), bazı ekmeklik buğday çeşitleri arasında yapmış olduğu melezleme çalışmasında F₁ bitkilerinde bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı değerleri üzerinde durmuştur. Buna göre melez gücü değerinin dağılımını anaçlar ortalamasına ve incelenen özelliklere göre sırasıyla % - 14.2 ile % 43.0, % 11.1 ile % 51.4, % 12.0 ile % 43.3, % 39.1 ile % 107.4, % -3.3 ile % 11.5, üstün anaca göre ve incelenen özelliklere göre yine sırasıyla % -24.8 ile % -2.6, % 10.4 ile % 43.4, % 4.8 ile % 39.2, % 3.2 ile % 95.1, % -12.2 ile % 8.8 olarak bulmuştur.

Yağbasanlar (1990), bazı makarnalık ve ekmeklik buğday melezlerinin F₁ populasyonlarında; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bitki verimi bakımından melez gücü ve bu özellikler arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Heterosis ve heterobeltiosis ortalama değerleri bitki boyu için % 4.2 ve % 1.6, başak uzunluğu için % 3.0 ve % 0.4, başakta başakçık sayısı için % 1.7 ve % -2.7, başakta tane sayısı için % 7.9 ve % 2.9, başakta tane ağırlığı için % 11.1 ve % 5.9, bin tane ağırlığı için % 3.1 ve % - 0.1 ve bitki verimi için % 16 ve % 6.2 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bitki boyu ile başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı arasında olumlu önemli ilişkiler bulunduğu, başakta başakçık sayısının artmasının, başakta tane sayısı ve ağırlığının artmasıyla bin tane ağırlığının düşmesine neden olduğu, başakta tane ağırlığının artışı ile bitki veriminde de önemli düzeyde yükselme olduğu belirlenmiştir.

Sade (1991), Konya ekolojik şartlarında makarnalık buğdaylarda yaptığı çalışmada tane verimi ile fertil kardeş sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit etmiştir.

Sadeque ve ark. (1991), 8 ekmeklik buğday genotipi ile yaptıkları yarım diallel melezleme çalışması sonucu; melezlerin büyük bir kısmının bitki boyu bakımından üstün anaca göre negatif melez gücü gösterdiğini, maksimum melez gücünün bitkide kardeş sayısında üstün anaca göre % 141.7 değeri ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Ekmeklik buğdaylarda F_3 , F_4 ve F_5 generasyonlarında tane verimi ve verim öğelerindeki segregasyonu ve ilişkilerini inceleyen Korkut ve Ünay (1992), populasyonlarda homozigotluğun F_3 generasyonundan F_4 generasyonuna doğru giderek arttığını, F_3 generasyonunun F_4 ve F_5 generasyonlarına kıyasla seleksiyon için en uygun generasyon olduğunu, F_3 , F_4 , ve F_5 generasyonlarının fenotipik değerlerinden, bu generasyonlarda heterosis etkisinin devam ettiğini bulmuşlardır.

Ülker ve Özgen (1993), iki sıralı kışlık arpa F_1 'lerinde bazı karakterler bakımından melez gücü potansiyelini ve bu karakterler arasındaki ilişkileri belirledikleri bir çalışmada, farklı kombinasyonlarda bitki boyu, başak uzunluğu ve 1000 tane ağırlığı bakımından pozitif ya da negatif melez gücü belirlemişlerdir. Özellikle bitkide kardeş sayısı ve başak verimi bakımından önemli düzeyde pozitif melez gücü ortaya çıktığını, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığında birlikte oluşturulacak pozitif melez gücü etkisi ile yüksek verimli çeşitlerin elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Kışlık buğday çeşitleri ve bunların F_1 melezleri üzerinde yürütülen bir çalışmada, çeşitli unun su absorpsiyonu, hamur gelişme zamanı, hamur stabilitesi, farinograf değeri, ekmek hacmi gibi hamur özellikleri ile protein oranının kalıtımı incelenmiştir. Araştırmada incelenen karakterler için bütün melezlerde olumsuz heterosis veya orta derecede kalıtım belirlenmiştir (Matuz ve ark. 1993).

Güler ve Özgen (1994), 5 makarnalık buğday genotipi ile yaptıkları yarım diallel melezleme çalışmasında, bazı morfolojik ve agronomik özellikler arasındaki ilişkileri ve F_1 melez gücünü incelemişlerdir. Melez gücünü; bitki boyu, bitkide başak sayısı ve bitki verimi bakımından negatif, diğer özellikler bakımından ise genellikle pozitif olarak bulmuşlardır. Ele alınan tüm karakterler bakımından, anaçlar ve anaçlar ortalaması ile F_1 'ler arasındaki ilişkiler incelendiğinde; melez gücünün erkek anaçlara oranla dişi anaçlardan ve bunun etkisi ile anaç ortalamalarından daha fazla etkilendiğini belirlemişlerdir. Melez gücünün ortaya çıkışında anaç seçiminin oldukça büyük önem taşıdığı ve genotip x çevre interaksiyonunun da dikkate

alınması gerektiği belirtilmiş, en yüksek melez gücü değerlerinin aralarındaki genetik farklılıkların geniş olduğu anaçların melezlenmesinden alındığını bildirmişlerdir.

Schmid ve ark. (1994), *Triticum aestivum* ve *Triticum spelta* melezlerinin F₁ bitkilerini bazı kalite özellikleri (protein oranı, Zeleni sedimantasyon ve tane sertliği) ve hastalıklara dayanıklılık yönünden incelemiştir. İncelenen kalite özelliklerinin daha düşük olan anaç değerlerine yakın ya da altında olması sebebiyle negatif heterosis etkisi belirlenmiştir.

Sade ve ark. (1995) ekmeklik buğday genotiplerinde yapmış oldukları bir araştırma sonucunda; başakta tane verimi ile başak ağırlığı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı, başak ağırlığı ile başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı, bitki boyu ile üst boğumarası uzunluğu arasında pozitif önemli düzeyde ilişkiler belirlemişlerdir. Üst boğumarası uzunluğu ile başak uzunluğu arasında negatif önemli düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, başakta tane sayısının verim üzerine en fazla etkili faktör olduğu, başak ağırlığı ve başakta başakçık sayısının ise sekonder seleksiyon kriteri olarak gözönünde bulunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Budak ve Yıldırım (1996), 6x6 diallel ekmeklik buğday populasyonunda yapmış oldukları çalışmada, Griffing tipi diallel analize göre (Method 4) yedi karakter için heterosis ve kombinasyon yeteneklerini inceledikleri araştırmada en yüksek özel kombinasyon yeteneğine sahip olan Orso x Ak 702 melezinde, hasat indeksi ve verim için yüksek heterosis bulmuşlardır. Orso ve Ak 702'nin yer aldığı melezlerde genellikle Orso'nun bitki boyunu azalttığını, Ak 702'nin ise artırdığını bildirmişlerdir. Yine Genaro ve Marmara 86; hasat indeksi, parsel verimi ve bin tane ağırlığı; Gerek 79 ve Ak 702 ise bitki boyu ve kardeş sayısı bakımından en yüksek genel kombinasyon yeteneğini göstermişlerdir.

Ulukan (1997), 7 ekmeklik (Aköz 867, Köse 220/39, Penjamo 62, Sertak 52, Sivas 111/33, Sürak 1593/51, Yektay 406) ve 2 makarnalık (Kunduru 1149, Kunduru 414/44) olmak üzere toplam 9 kültür buğdayı ile 4 geçiş formu (*T. carthlicum* Nevski., *T. dicoccum* Schubl., *T. spelta* (L) Thell., *T. vavilovii* (tman) sears arasında yaptığı melezleme çalışması sonucunda elde ettiği F₁ generasyonunda bitki boyu, başak boyu, bitkide kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve

1000 tane ağırlığı özelliklerini melez gücü yönünden incelemiştir. Bitki boyu bakımından pozitif, diğer karakterler bakımından ise genellikle negatif melez gücünün ortaya çıktığını, melez gücü değerlerinin % - 0.51 ile % 135 arasında değiştiğini; melez gücünde daha çok baba bitkinin etkili olduğunu ve melez gücünün makarnalık buğdaylarda daha belirgin olarak ortaya çıktığını bildirmiştir.

Balcı ve Turgut (1999), Bursa şartlarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin melez gücünü belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada; 2 çeşit (Atilla-12, Flamura), 3 hat (393, 361, 68) olmak üzere 5 anaç kullanarak diallel melezleme yapmışlar ve 10 kombinasyon elde etmişlerdir. Bu araştırmanın sonucunda ele alınan tüm karakterler bakımından anaçlar ve kombinasyonlar arasında istatistiki düzeyde önemli farklar ortaya çıktığı, ayrıca başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığındaki artışın tane verimini etkilemede önemli role sahip olduğu, her iki özellik bakımından meydana gelebilecek pozitif melez gücünün etkisi ile yüksek verimli çeşitlerin geliştirilebileceği bildirilmiştir. En yüksek pozitif melez gücü değerinin başakta tane ağırlığında elde edildiği, kombinasyonlar içerisinde melez değeri dağılımının anaçlar ortalamasına göre % -6.3 ile % 57.1; üstün anaca göre ise % -21.1 ile % 46.2 arasında değiştiği; 1000 tane ağırlığında ise melez gücü değerinin anaçlar ortalamasına göre dağılımının % -3.7 ile % 30.5, üstün anaca göre % - 13.2 ile % 27.7 arasında değiştiği; bitki boyu bakımından melez gücü değerinin, anaçlar ortalamasına göre % -1.5 ile % 11.7; üstün anaca göre % -10.6 ile % 6.7 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Soylu (1999), Konya ekolojik koşullarında beş makarnalık buğday çeşidi ve bunların tam diallel melezlenmesinden elde edilen 20 F₁ melez kombinasyonunda bazı verim ve verim öğelerine ait değerleri belirleyerek, bunların heterosis ve heterobeltiosis değerlerini tespit etmiş ve bunlar arasındaki ilişkileri incelemiştir. İncelenen melez populasyonunda ortalama heterosis değerleri % -4.14 (kardeş sayısı) ile % 11.99 (bitki boyu) arasında, heterobeltiosis değerleri % -18.80 (kardeş sayısı) ile % 2.74 (bitki boyu) arasında değişim göstermiştir. Tek bitki verimi ile bitki boyu, başakta tane sayısı ve ağırlığı, başak ağırlığı, kardeş sayısı ve bin tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Budak (2000), makarnalık buğdaylarda protein oranı, hektolitre ağırlığı, tane verimi gibi özelliklerin kalıtımını, bu özellikler arasındaki korelasyonu ve genotip x

çevre interaksiyonunu belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Tane verimi, protein oranı ve hektolitre ağırlığı için geniş anlamda kalıtım derecesi değerleri sırasıyla 0.67, 0.64 ve 0.29 olarak belirlenmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir ($r= 0.31^{**}$, $r= 0.45^{**}$). Bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı arasında pozitif ve önemli ($r=0.27^{**}$), protein oranı ile negatif ve önemli ($r= -0.21^*$) ilişki tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada protein oranı ile tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasında negatif ve önemli ($r= -0.30^{**}$, $r= -0.21^*$, $r= -0.26^{**}$) ilişki, bu özellik ile camsılık arasında pozitif ve önemli ilişki ($r= 0.48^{**}$) belirlenmiştir. Başaklanma zamanı ile tane verimi, protein oranı, camsılık ve hektolitre ağırlığı arasında da pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur ($r= 0.22^*$, $r= 0.28^{**}$, $r= 0.35^{**}$, $r= 0.38^{**}$).

Yağdı ve Karan (2000), ekmeklik buğdayda melez gücünün belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada elde ettikleri F_1 populasyonlarında bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı ile bin tane ağırlığı özelliklerini incelemişler, tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin kombinasyonlara göre olumlu veya olumsuz yönde değiştiğini bildirmişlerdir. F_1 generasyonunda belirlenen bu sonuçlara göre, bitki boyu özelliğinde genelde bir artışın olduğu sonucuna varılmıştır. Önemli verim öğelerinden olan başakta tane sayısı ve tane ağırlığı özelliklerinin kombinasyonlara göre bir yandan olumlu olarak % 80' lere varan sonuçları yanında, olumsuz olarak belirlenen % -38' e varan sonuçların olması verim öğeleri açısından gelişmenin, melezleme kombinasyonlarında bulunan anaçların kombine olabilme yetenekleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir.

Budak (2001b), üçü tescilli (Edirne-1, Kunduru ve Rodur), ikisi ıslah hattı (97mbvd-11 ve 97mbvd-5) ve üçü de yerel (Akbaş, Sorgül ve Karakılçık) olan makarnalık buğday genotipleri resiproksuz olarak 8x8 diallel melez programına göre melezlemiştir. F_1 ve F_2 generasyonlarında heterosis ve kombinasyon yetenekleri ve özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Protein yönünden ve verim yönünden yüksek özel kombinasyon yeteneğine sahip kombinasyonlar farklılık göstermiştir. Heterosis değerleri; bitki boyu için % -7.94 ile % 44.0, tane verimi için % -42.19 ile % 86.98, bin tane ağırlığı için % -17.40 ile % 33.33, protein oranı için % -13.30 ile 37.93 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi ile bir verim ögesi olan bin tane

ağırlığı arasında pozitif önemli korelasyon olduğu belirlenmiştir ($r= 0.54^{**}$). Protein oranı ile tane verimi arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Yağdı ve Ekingen (2002), Güney Marmara Bölgesi'nde yetiştirilmesi muhtemel bazı ekmeklik ve makarnalık buğdayların elde edilmesi amacı ile çeşitler arası melezlemeler yaparak, elde edilen F_1 bitkilerinde heterosis değerlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ekmeklik ve makarnalık buğdayların melez F_1 bitkilerinde başak boyu, başakta başakçık sayısı ve tane sayısı bakımından heterosis olduğunu tespit etmişlerdir. 1000 tane ağırlığı açısından hem ekmeklik, hem de makarnalık buğday melezlerinde daha belirgin heterosis belirlemişlerdir.

Taş ve Yağdı (2002), Bursa ekolojik şartlarında iki sıralı arpalarda, melez gücünün araştırılmasına yönelik yürüttükleri bir çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Heterosis değerleri bitki boyu haricinde diğer özelliklerde çoğunlukla pozitif yönde, heterobeltiosis değerleri ise başak uzunluğu haricinde diğer özelliklerde genellikle negatif yönde olmuştur. En yüksek heterosis değeri Tokak x Efes-3 kombinasyonu melezlerinde başakta tane ağırlığı özelliğinde (% 36.52) tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı bakımından belirlenen en düşük heterosis değeri % 0.443 olmuştur. Başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı bakımından heterosis değerleri % 5.68- % 21.48, % -8.13 -% 20.27, % 3.24 - % 22.64 arasında , heterobeltiosis değerleri % -0.39 - % 13.0, % -1.02- % 11.15, % - 16.37 - % 12.39 arasında değişmiştir.

Farooq ve Khaliq (2004), ekmeklik buğday melezlerinde bazı kantitatif karakterler yönünden heterosis ve heterobeltiosis değerlerini incelemişlerdir. Belirlenen maksimum heterosis değerleri 1000 tane ağırlığı için % 20.96, başakta tane sayısı için % 13.97, bitki boyu için % -7.00, tek bitki verimi için % -23.70, kardeş sayısı için % -31.22 olmuştur. Maksimum heterobeltiosis değerleri ise 1000 tane ağırlığı için % 12.58, bitki boyu için % -18.51, başakta tane sayısı için % -20.71, tek bitki verimi için % -25.39, kardeş sayısı için % -33.16 olarak belirlenmiştir.

Sing ve ark. (2004b), 10x10 diallel melezleme çalışması sonucunda elde ettikleri F_1 bitkilerini 3 farklı ekim zamanında ekmişler ve heterosis değerlerini incelemişlerdir. Melezlerin çoğunda tane verimi yönünden belirlenen heterobeltiosis pozitif ve önemli olmuştur. Erken, normal ve geç ekim tarihleri için tek bitki

veriminde belirlenen maksimum heterobeltiosis değerleri sırasıyla % 50.94 (Raj 3765 x HD 2285), % 121.08 (PBW 373 x HD 2329) ve % 93.96 (PBW 373 x HD 2329) olmuştur. Tane veriminde heterosis gösteren melezlerde belirlenen heterotik etkinin incelenen diğer verim özelliklerinin hepsinde aynı şekilde ortaya çıkmadığı belirlenmiştir.

Özberk ve Özberk (2004), tane verimi ve bazı verim öğeleri arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada, başakta tane ağırlığının tane verimi üzerine doğrudan etkileri olumlu ve önemli bulunmuştur. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı karakterlerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

2.3 Buğdayda Kalite Özellikleri ile İlgili Araştırmalar

Dünyada insanların sağladıkları günlük kaloringin % 50'sinden fazlası tahıllardan ve tüm tahıllar içerisinde % 20'si ise buğdaydan karşılanmaktadır (Akkaya 1994). Ülkemizde de günlük kaloringin tahminen % 65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık % 80'inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-450 g dolaylarında olduğu bildirilmektedir (Özkaya 1992). Ülkemizdeki % 2.5 dolayındaki nüfus artış hızı da göz önüne alınırsa, bu nüfus artışına paralel olarak, gıda üretiminin de aynı oranda artırılması gerekliliği çok daha net görülebilir. İslah çalışmalarının amacı; üretici için verimi yüksek ve hastalıklara dayanıklı, sanayici için son ürüne (ekmek, makarna, bisküvi v.b) ve tüketici için ise tüketim isteğine uygun kalitede çeşit geliştirmektir.

Protein oranının ekmek kalitesini belirleyen en önemli kriterlerden biri olduğu bildirilmektedir (Finney ve Yamazaki, 1967). İyi kalitede bir ekmek üretimi için bu oranın en az % 12 olması gerektiği belirtilmiştir (Zeleny 1971).

Bushuk (1982), buğdayda protein miktarı ve kalitesine yönelik olarak yapılan bir çalışma sonucuna göre, protein miktarının yoğun olarak çevre şartlarından etkilenmesine karşılık, protein kalitesinin daha çok kalıtımın etkisi altında gerçekleştiğini ileri sürmüştür.

Çeşidin kalıtsal kalitesinin belirlenmesinde kullanılan biyokimyasal metotlar ve buğday proteinlerinin genetik olarak kontrolü çalışmalarındaki hızlı gelişmeler

sonucu araştışıcıların yeni hedefi bu teknikleri kullanarak buğdayın kalıtsal kalitesini son kullanıcıların isteği doğrultusunda genetik olarak dűzenlemektir. Islah materyalinin kalitesinin belirlenmesi için geliştirilen yeni tekniklerin (SDS PAGE elektroforez, NIR v.b.) kullanımı ile ıslah çalışmaları da yeni bir boyut kazanmıştır. Bu teknikler, űlkemizdeki çeşit geliştirme çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılmakta olup, yakın gelecekte ifti, sanayici ve tűketicisi isteklerine uygun ۆzellik içeren çeşitler, daha kısa sűrede ve daha az maliyetle geliştirilebilecektir (Ozan ve ark. 2005).

Kalite kriterleri arasındaki iliřki ve kalite kriterlerinin stabilite deęerleri űzerinde yapılan bir çalıřmada erken generasyonda kullanılabilecek metotlardan protein oranı, sedimantasyon deęeri ve yař gluten miktarının buęday kalitesini belirleyen ve fazla miktarda ۆrneęe ihtiyaç duyulan metotlarla aralarındaki iliřki ۆnemli bulunmuřtur. Bu kriterlerle en yűksek korelasyon deęeri veren kriter sedimantasyon deęeri olmuřtur. Kalıtsal olarak yűksek kaliteli çeřitlerde (Bezostaya, Bolal, Kűse 220/39, Kırա 66, Haymana 79) protein oranı, dięer kalite kriterlerini belirlemede bir ۆlű olmasına karřın dűřűk kaliteli çeřitlerde (Gerek 79, Sivas 111/93 v.b.) kullanılmasının bir yararı olmadıęı vurgulanmıřtır. Yine bu çalıřmada deęerlendirmeye alınan ve erken generasyonda kullanılabilecek kalite kriterlerinden en stabil olanları sertlik (pearling indeks, NIR/PSI near infrared), 1000 tane aęırlıęı ve Zeleny sedimantasyon deęeri olduęu, protein oranının ise stabil olmadıęı belirlenmiřtir. Erken generasyonda kullanılabilecek ve gűvenilebilecek testlerin 1000 tane aęırlıęı, tane sertlięi ve sedimantasyon deęeri olduęu bildirilmiřtir (Atlı 1987).

Aydem (1980), protein oranları farklı 5 makarnalık buğday ile yapmış olduğu diallel melezleme çalışmasında tanede protein oranının kalıtımı ve bazı agronomik karakterler arasındaki korelasyonları incelemiştir. Bu ۆzellięin kalıtımında eklemeli gen etkisinin ۆnemli, dar anlamda kalıtım derecesinin yűksek olduğunu (0.54) ve tanede protein oranının seleksiyon ile geliştirilebileceğini bildirmiştir. Tanede protein oranı ile bin tane ağırlığı arasındaki korelasyon negatif ۆnemsiz ($r = - 0.24$); hektolitre ağırlığı ve bitki tane verimi ile arasındaki korelasyon negatif ۆnemli ($r = - 0.74$, $r = - 0.80$) bulunmuştur. Protein oranı ve bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin ۆnemsiz olması nedeni ile bu populyasyondan iri taneli, protein oranı yűksek hatların geliştirilebileceği kabul edilmiştir.

Dört makarnalık buğday melezinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı konusunda yapılan bir araştırmada; başaklanma gün sayısı, bitki boyu, kardeş sayısı, bitki verimi, 1000 tane ağırlığı, dönme oranı ve protein oranları gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, bitki boyu için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu ve kısa boyluluğun resesif etki gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, verim için epistatik etkilerin önemli olduğu ve bu özelliğe yüksek heterosis görüldüğü için verim yönüyle erken generasyonlarda seçimin yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Dönme ve protein yüzdesi arasında yakın bir ilişki olduğu ve bu karakterlerin kalıtımında dominant ve epistatik gen etkilerinin söz konusu olduğu belirlenmiştir. Başaklanma gün sayısı ve bin tane ağırlığı için kalıtım değeri yüksek bulunmuş ve bu özellikler için erken generasyonlarda seçim yapılabileceği tespit edilmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak, makarnalık buğday ıslahında seçimlerin F₄ generasyonundan itibaren yapılmasının, verim, dönme ve protein oranı yönünden yapılacak değerlendirmenin ise durulmuş hatlar üzerinde yapılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir (Kanbertay ve Demir 1985, Soylu 1998'den).

Ekse ve Demir (1985), yüksek ve düşük protein içeren ekmeklik buğday çeşitleri ile yaptıkları çoklu dizi melezleme çalışmasında verim, bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve protein oranı özelliklerinin kalıtımını araştırmışlardır. İncelenen özelliklerin kalıtımında eklemeli gen etkilerinden çok eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Tanede protein oranı için belirlenen kalıtım derecesinin oldukça düşük olması (%7-10) nedeniyle eklemeli gen etkilerinin az olduğu, bu karakterin oluşumunda daha çok eklemeli gen etkilerinin dışında kalan (çevre şartları, interaksiyonlar) etkilerin payının fazla olduğu tespit edilmiştir. Saf hat geliştirmede, protein etkili bir seleksiyonun yapılabilmesi için fikse edilemeyen epistatik etkilerin azaldığı veya etkisiz olduğu generasyona kadar popülasyonu yetiştirmek ve ondan sonra seleksiyon yapmak gerektiğini belirlemişlerdir. Ayrıca verim için belirlenen genetik parametrelerde bu karakterin oluşumunda da çevre şartlarının etkili olduğunu göstermiş, bu nedenle seleksiyonun geciktirilmesinin F₃ veya F₄ generasyonunda yapılmasının daha yararlı olacağını bildirmişlerdir.

McKendry ve ark. (1988), Kanada'da ekmeklik buğdayda tane verimi, hasat indeksi, tane protein oranı ve diğer bazı kalite özelliklerinin kalıtımını araştırdıkları

bir çalışmada; incelenen tüm özelliklerin eklemeli gen etkisi altında olduğunu, eklemeli gen etkisinin incelenen özellik ve çeşide özel olarak ortaya çıktığını ve tane verimi bakımından eklemeli x eklemeli tip epistatik gen etkisinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Kıvılcık ekmeçlik buğdayda 8x8 diallel bir set ile yapılan çalışmada tane proteini üzerine eklemeli gen etkisi öne çıkarırken, 7 melezde özel kombinasyon yeteneği, 7 melezde ise resiprokal etkiler önemli olmuştur (Milanko 1988).

Peterson ve ark. (1992), kırmızı sert ekmeçlik buğdaylarda protein oranı, yoğurma karakterleri, SDS sedimantasyon değeri, tane sertliği ve tane ağırlığı üzerine çevre, genotip ve çevre x genotip etkileşimlerinin etkilerini incelemişlerdir. Çevrenin etkisi; protein oranı, yoğurma özellikleri ve SDS sedimantasyon değerlerine kıyasla tane sertliği ve tane ağırlığı üzerinde daha fazla olmuştur. Tane protein oranı ile tane ağırlığı, SDS sedimantasyon değeri ve tane sertliği arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ortalama protein oranı yüksek olan genotipler protein seviyesini artıran çevre şartlarında, protein oranı düşük olan genotiplerden daha yüksek performans göstermişlerdir

Eser ve ark. (1993), makarnalık buğdayda yaptıkları 6x6 diallel melezleme çalışması sonucunda F₁'de ekonomik öneme sahip kalite kriterlerinden 1000 tane ağırlığı, camsılık ve protein oranını incelemişler; 1000 tane ağırlığının eklemeli gen etkisinde olduğunu belirlemişlerdir. Camsılık özelliğinin eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisinde olduğu, protein oranının da eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisinde olup, eklemeli olmayan gen etkisinin kaynağının dominanslık ve diğer gen etkileşimleri (epistasi, linkage vd.) olabileceğini bildirmişlerdir. Protein oranı için dar ve geniş anlamdaki kalıtım derecelerini 0.28 ve 0.46 olarak tespit etmişlerdir.

Borgi ve Perenzin (1994), ekmeçlik buğdayda tane verimi, verim öğeleri, bazı agronomik ve kalite özelliklerinin kombinasyon yetenekleri ve heterosis düzeylerinin incelendiği diallel melezleme çalışmasında, başakçıkta tane sayısı hariç incelenen tüm özelliklerde genel kombinasyon yeteneği etkilerinin yüksek çıktığını belirlemişlerdir. Özel kombinasyon yeteneği etkileri ise tane verimi, tüm verim öğeleri, bitki boyu, başaklanma zamanı ve Chopin alveograf parametreleri P ve P/L oranı yönünden istatistiki olarak önemli olmuştur. İncelenen özelliklerin çoğu için genel kombinasyon yeteneği etkileri özel kombinasyon yeteneği etkilerinden yüksek

olmuştur. Tane verimi yönünden melezlerin heterosis üstünlüğünün en iyi standart hattın (Eridona) üzerinde % 3.3 civarında gerçekleştiğini ve bu değer in önceki bulguları (% 10) doğruladığını tespit etmişlerdir. Maestra/ Golia kombinasyonundan alınan melezin veriminin en yüksek verimli Eridona çeşidinin verimine yaklaşması fakat daha düşük bitki boyuna, üstün ekmeklik kalitesine ve % 30 daha yüksek satış değerine sahip olması ilginç bulunmuştur. Bu da ekmeklik kalitesi gibi özelliklerinin üstün olması ile ilişkilendirilmiştir.

Atlı ve Eser (1995), ekmeklik buğdayda kalite karakterlerinin diğer tüm karakterler gibi çeşidin genetik yapısı ile ilgili olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar, bir çok kalite özelliğinin çok gen tarafından idare edilmekte olduğunu ve kalıtlarının oldukça kompleks yapı gösterdiğini belirtmişlerdir. En önemli kalite kriteri olan protein oranının çok gen tarafından idare edilmekte olduğunu, bu genlerin sayısı konusunda henüz kesin açıklama olmadığını ifade etmişlerdir. Fakat bu genlerin çeşitten çeşide fark etmekle birlikte çoğunluğunun küçük etkili genler olduğunu ve kalıtım oranının düşük olmasından dolayı bu karakterin dölden döle aktarılmasının zor olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kalite özelliklerinin çevreden çok fazla etkilenmesinden dolayı genetik yapının tam olarak ortaya çıkma ihtimalinin tamamen yetiştirme şartları ve iklime bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz (1995), F₆ generasyonundaki 10 ekmeklik buğday hattı ve anaçlarını kalite özellikleri bakımından incelediği çalışma sonucunda hatların bir bölümünün anaçlarını geçtiğini, bir bölümünün ise anaçları ile aynı düzeyde kaldığını belirlemiştir. Bu çalışmadaki anaçlar arasında yer alan Kate A-1 çeşidi en yüksek hektolitre ağırlığı ve en yüksek protein oranına sahip anaç olmuş hektolitre ağırlığında 3 hat, protein oranında ise 2 hat bu çeşidi geçebilmiştir.

Ekiz (1996), buğdayın yabani akrabaları ile yaptığı diallel melezleme çalışmasında, bin tane ağırlığı, protein oranı ve tane sertliği gibi kalite özelliklerini incelemiştir. Özellikler üzerindeki genotip, çevre ve sitoplazma 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 olmuştur. Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri protein oranı için sırasıyla; 0.94, 0.82; bin tane ağırlığı için 0.95, 0.65 ve tane sertliği için ise 0.95 ve 0.74 olarak

hesaplanmıştır. Araştırmada ayrıca protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ($r = - 0.229$) ilişkiler belirlenmiştir.

Tsenov ve Stoyanova (1996), protein oranı yüksek NE 7060 ekmeklik buğday çeşidi ile yüksek verimli Yantar, Slavyanka ve Obrii çeşitleri arasında elde ettiği melez kombinasyonların F_2 ve F_3 generasyonunda, bitki boyu, kardeş sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve tanede protein oranı özellikleri arasındaki korelasyonları incelemiştir. Protein oranı, kardeş sayısı ve başakta tane ağırlığı arasında düşük ya da önemsiz korelasyon bulunduğunu, protein oranı, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığı arasında ise önemli yüksek korelasyon bulunduğunu bildirmiştir. Melez populasyonunun çoğunda protein oranı, başakta tane sayısı ve tane verimi arasında önemli negatif korelasyon tespit etmişlerdir (1. ve 3. melezlerin verimleri hariç). Buğday ıslahında verimliliği düşürmeden protein oranının artırılmasının en önemli problemlerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

Tosun ve ark. (1997), beş buğday anacı ve onların tam diallel 20 melezinden oluşan populasyonda protein oranına ilişkin kombinasyon yetenekleri ve melezlerdeki ortalama heterosis değerlerini incelemiştir. Denemede ele alınan anaçların protein oranları % 8.14 ile % 15.08 arasında, melezlerin protein oranları ise % 9.10 ile % 14.13 arasında değişim göstermiştir. Yüksek protein oranına sahip anacı geçen melez kombinasyonu olmamıştır. Melezlerin protein oranları genellikle yüksek değerli anaca yakın olmuştur. Yüksek değerli anaçlara göre hesaplanan heterobeltiosis değerleri % 31.7 ile % 20.8 arasında değişmiştir. Ortalama heterosis değeri de % - 6.5 olmuştur. GKY / ÖKY oranı değerinin 1' den büyük çıkması bu populasyonda protein oranı için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda protein oranının kalıtımının oldukça kompleks olduğu ve çevresel varyasyonun fazla olması nedeniyle melezlerde beklenen sonuçların ortaya çıkmadığı bildirilmiştir. Protein oranının yükseltilmesi amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında, özellikle resiprokal melezlemelerin de yapılması gerektiği ve protein oranı için seleksiyonun ileri generasyonlarda yapılmasının daha yararlı olacağı belirtilmiştir.

Soylu (1998), Orta Anadolu şartları için uygun makarnalık buğday melez ve anaçları belirlemek amacıyla Konya'da üç makarnalık buğday çeşidi ile 11

makarnalık buğday hattı arasında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler yaptığı çalışmada F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde tek bitki tane verimi, hasat indeksi, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak sıklığı, bitki boyu, üst boğumarası 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) özellikleri incelenmiştir. Tek bitki tane verimi, bitki boyu, kardeş sayısı, protein oranı ve kuru öz oranı özelliklerinde eklemeli olmayan, diğer özellikler için ise eklemeli genlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane veriminde pozitif (% 24.65, % 13.96), ham protein oranında ise negatif (% -10.50, % -12.04) olmuştur. Tek bitki tane verimi ile başak sıklığı, başaklanma süresi, protein ve kuru öz oranı arasında negatif önemli, diğer özellikler ile pozitif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Atlı (1999), protein miktarının bir çeşitte aynı yıl içerisinde büyük değişim gösterdiğini ve bunun en önemli nedeninin iklim şartları olduğunu, yetiştirme şartlarının da protein miktarını etkilediğini bildirmiştir. Protein kalitesinin kalıtım etkisi altında olan bir kriter olduğunu ve protein miktarına bağlı olarak her buğday çeşidinin de farklı performans gösterdiğini, buğday kalite sınıflandırılmasındaki temel düşüncenin, birbirine benzer protein kalitesine sahip çeşitleri bir grupta toplamak olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca ekmeklik buğday ıslah programında erken generasyonda 1000 tane ağırlığı, tane rengi, tane sertliği (PSI), protein miktarı, SDS sedimantasyon ve elektroforezle YMA (Yüksek Molekül Ağırlığı) glutenin alt birimlerinin belirlenmesinin az miktarda örnekle ve hızlı sonuç almak için yararlanılacak testler olduğunu belirtmiştir.

Cukadar ve ark. (2001), Meksika'nın Sonora Eyaleti'nin Cd Obregon (Yaqui Valley) bölgesindeki CIMMYT arazisinde yazlık buğday melezlerinde ekmeklik kalitesi ile yüksek verim arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. En yüksek verimli hatların F₁'lerinin de yüksek verimli (yaklaşık %17 verim avantajı sağlanmış) olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanında melezlerin ekmeklik kalitesinin anaçların ortasında olduğunu, kalite özelliklerine ait melez gücü değerlerinin hem pozitif hem de negatif yönde gözlendiğini, genelde melezlerin tane kalitesi ve ekmek yapım

kalitelerinin kendi anaçlarının özellikleri ile ters bir ilişki göstermediğini bildirmişlerdir.

Ekmeklik buğdayda kalite özelliklerinin kalıtımının incelendiği bir araştırmada, kalite özelliklerinin kalıtımı üzerine çevrenin etkisinin çok olduğu ve bu özelliklerin çok gen tarafından kontrol edildiği ve kalite ıslahının zor olduğu bildirilmiştir. Kalite özelliklerinin, kombinasyon yetenekleri, kalıtım dereceleri ve özellikler arasındaki korelasyon incelenmiştir. Bu çalışmada SDS sedimantasyon değeri ve protein miktarı arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Kalite özelliklerinin geliştirilmesi yönünde yapılan seleksiyonda kalıtım dereceleri, kombinasyon yetenekleri ve özellikler arasındaki korelasyondan faydalanılabileceği belirtilmiştir (Barnard ve ark. 2002).

Dağüstü ve Bölük (2002), 7x7 diallel ekmeklik melez populasyonunda tane verimi ile bazı verim öğeleri ve protein oranlarının heterosis değerlerini belirlemişlerdir. Bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranları gibi özellikleri incelemişler ve tüm özelliklerde anaçlar ve melezler arasında istatistiki olarak önemli farklar bulmuşlardır. İncelenen özellikler açısından tüm F₁ melezlerinin ortalamasının anaçların ortalamasından yüksek veya eşit çıktığını belirlemişlerdir. En yüksek protein içeriğini 6/5 ve 7/5 (% 14.5) melezlerinden elde etmişler, ele alınan tüm özellikler bakımından 1/4, 4/3 ve 6/4 melezlerinin pozitif yönde önemli heterosis verdiğini ve bu melezlerin ileride melez ıslah programlarında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Tosun ve Altınbaş (2002), üç makarnalık buğday (*T.durum* Desf.) çeşidi ile yabani tetraploid buğday (*T. dicoccoides* Korn.) arasında oluşturulan melezlerin anaçlar (P₁ ve P₂), F₃ ve F₄ generasyonları kullanılarak başak tane verimi, bin tane ağırlığı, tanede protein oranı ve sedimantasyon değerine ilişkin gen etkileri tahmin edilmiştir. Elde edilen üç melezde de açılan generasyonların protein oranlarının iki anaç ortalamasından düşük olmasına karşın durum çeşitlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgunun tanede düşük protein oranı yönünden dominantlığa işaret ettiği belirtilmiştir. Her üç melezde de tanede protein oranının kalıtımında epistasinin varlığı nedeniyle protein içeriği ve kalitesi için F₃ ve F₄ generasyonlarında yapılacak hat seçimlerinin pek başarılı olmayacağı sonucuna varmışlardır.

Joshi ve ark. (2004), 10 ekmeklik buğdayın diallel melezlenmesinden elde edilen F_1 ve F_2 generasyonları ve anaçlarının kantitatif ve kalite özelliklerine ilişkin kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. İncelenen tüm özellikler yönünden anaçların genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerin ise özel kombinasyon yeteneği etkileri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genel kombinasyon yeteneği varyansının büyük olması nedeniyle incelenen tüm özelliklerde eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu ve üstün dominantlık etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım (2005), altı ekmeklik buğday çeşidi ile yapmış olduğu 6x6 yarım diallel melezleme çalışmasında elde edilen F_1 melez popülasyonunun bazı tarımsal, fizyolojik ve kalite karakterleri açısından genetik yapılarını inceleyerek, en uygun anaç ve melez kombinasyonlarını seçmeyi amaçladığı araştırma sonucunda genetik parametrelerdeki bulgulara göre; bitki tane verimi, toplam kardeş sayısı, üst boğumarası uzunluğu, başak uzunluğu, başakta fertil başakçık sayısı, bitki örtü sıcaklığı, translokasyon oranı, gluten ve SDS sedimantasyonu gibi karakterler bakımından yapılacak seleksiyonların başarılı olacağını, en önemli kalite karakteri olan tane protein oranı için ise seleksiyonun zor olduğunu belirlemiştir. Yine aynı çalışmada incelenen bütün karakterler için anaçların uyum yeteneklerinin farklı değerlerde çıktığı, fizyolojik karakterler açısından Altay-2000, Bezostaya-1 ve Harmankaya-99'nin, kalite karakterleri açısından, tane kalitesi yüksek olan Bezostaya-1'in iyi birer anaç olabileceği tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma Konya ekolojik şartlarında 2002-2003 2003-2004 üretim yıllarında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada verim ve kalite özellikleri yönüyle birbirinden farklılık gösteren 10 ekmeklik buğday çeşidi ana (line) olarak (Göksu-99, Karahan-99, Zencirci-2002, Bağcı-2002, Kate A-1, Demir-2000, Momtchill, Köse 220/39, Sürak 1593/51, Gerek-79), 3 çeşit ise baba (tester) olarak (Kıraç-66, Bezostaya-1, Gün-91) kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmada Line (Ana) Olarak Kullanılan Çeşitlerin Ad ve Numaraları ile Bazı Özellikleri

Çeşit No	Çeşit İsmi	Genel Özellikleri
1	Göksu-99	Beyaz başaklı, kılçıklı, tane rengi beyazdır. Kışa dayanıklı, kuraklığa hassas bir çeşittir. Normal üretim şartlarında tane kalitesi orta ikinci sınıf ekmeklik kalitesinde bir çeşittir.
2	Karahan-99	Beyaz başaklı, kılçıklı, tane rengi beyazdır. Ekmeklik kalitesi ikinci sınıftır. Yetiştirme şartları uygunsa Gerek-79 ile Kıraç-66 arasında kalite elde edilir.
3	Zencirci-2002	Başak rengi beyaz, kılçıklı, tane rengi beyaz bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanımı iyidir. Ekmeklik kalitesi orta iyidir.
4	Bağcı-2002	Başak rengi beyaz, kılçıklı, tane rengi kırmızı bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanımı iyidir. Ekmeklik kalitesi iyidir.
5	Kate A-1	Başak dizilişi orta sık ve kılçıksız olup, taneleri kırmızı renkli ve serttir. Ekmeklik kalitesi iyidir. 1.sınıf ekmeklik bir çeşittir.
6	Demir-2000	Beyaz başaklı, kılçıklı, tane rengi kırmızı bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanımı iyidir. Ekmeklik kalitesi 1. sınıftır.
7	Momtchill	Beyaz başaklı, kılçıksız, tane rengi kırmızı bir çeşittir. Kışa dayanıklılığı iyidir. Ekmeklik kalitesi iyidir.
8	Köse 220/39	Renkli başaklı, kılçıksız ve tane rengi beyaz bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Ekmeklik kalitesi çok iyidir.
9	Sürak 1593/51	Renkli başaklı, kılçıklı ve tane rengi beyaz bir çeşittir. Ekmeklik kalitesi ortadır.
10	Gerek-79	Başak rengi kahverengi, kılçıklı ve tane rengi beyaz bir çeşittir. Soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Ekmeklik kalitesi ikinci sınıftır.

Çizelge 3.2. Araştırmada Tester (Baba) Olarak Kullanılan Çeşitlerin Ad ve Numaraları ile Bazı Özellikleri

Çeşit No	Çeşit İsmi	Genel Özellikleri
11	Kıraç-66	Başak rengi beyaz, kılçıklı ve tane rengi beyaz bir çeşittir. Kışlık, soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Ekmeklik kalitesi 1. sınıftır.
12	Bezostaya-1	Beyaz renkli kılçiksiz başaklı ve tane rengi kırmızıdır. Soğuğa dayanıklıdır. Kurağa dayanıklılığı azdır. Ekmeklik kalitesi 1. sınıftır.
13	Gün-91	Başak rengi beyaz ve kılçıklı, tane rengi kırmızıdır. Soğuğa ve kurağa dayanımı iyidir. Ekmeklik kalitesi iyi olan bir çeşittir.

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Araştırma her iki deneme yılında da Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. 2002- 2003 üretim yılında Line x tester metoduna göre melezlenecek olan 13 ekmeklik buğday çeşidine ait tohumlar çiçeklenmeyi eş zamanlı olarak sağlamak için 10'ar gün arayla 3 farklı zamanda (20 Ekim, 30 Ekim ve 10 Kasım) 2 m x 2 sıra olarak ekilmiştir (sıra arası mesafe 30 cm). Denemede sabit gübre dozu uygulanmıştır (12 kg/da N ve 10 kg/da P₂O₅). Fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun 1/3'ü ekimle, 1/3'ü kardeşlenme, 1/3' ü ise sapa kalkmada verilmiştir.

Çeşitlerin başaklanma zamanları gözlenmiş ve uygun zamanda ana olarak kullanılacak çeşitlerin başaklarında Mayıs ayının ortasından itibaren emaskülasyon yapılmıştır. Bu işlem yapılırken önce başağın alt ve üst kısmındaki cılız başakçıklar pens yardımıyla alınmıştır. Daha sonra her başakçıkta iki çiçek kalacak şekilde başakçıklardaki diğer çiçekler pensle alınmıştır. Her başakçıkta kalan iki çiçeğin kavuzlarının uç kısmından 1/3'lük kısmı makasla kesilmiş ve üst başakçıklardaki çiçeklerden başlamak üzere bütün çiçeklerdeki erkek organlar (3 adet) pens ile tek tek alınarak emaskülasyon işlemi yapılmış ve erkek organları alınan bu başaklar izolasyon zarflarıyla kapatılmıştır. Emasküle edilen başaklara bu işlemden 2-3 gün sonra baba olarak kullanılan çeşitlerden alınan başaklarla twril (döndürme) yöntemi kullanılarak toz verilmiştir. Tozlama işleminde baba olarak kullanılan başaklar sabah

saat 9-10 sıralarında 20 cm sapıyla birlikte kesildikten sonra her çiçeğin kavuzlarının 1/3'lük kısmı kesilmiş ve ıslatılmış toprak yığını içerisine dik olarak yerleştirilmiştir. Birkaç dakika sonra anterlerini dışarı fırlatan baba başaklar sarsılmadan alınarak, izolasyon zarfının üst kısmı kesilerek kontrol edilmiş ana başak üzerine ters çevrilip zarfın içine sokulup hızlıca döndürülerek tozlaştırma işlemi yapılmıştır. Daha sonra izolasyon zarfının üst kısmı katlanarak zımbalanmış ve üzerine kurşun kalemle gerekli bilgiler kaydedilmiştir (Demir 1983, Soylu 1998'den). Hasat olgunluğuna gelen melez başaklar izolasyon kağıtları ile birlikte toplanmış ve elle harman edilmiştir. Bu çalışmada 30 kombinasyonun her biri için 10 adet başak tozlaştırılmış olup, 100 civarında F₁ tohumu elde edilmiştir.

Melezlemelerden elde edilen F₁'ler ve anaçlar 2003-2004 üretim yılında “tesadüf blokları deneme desenine” (Yurtsever 1984) göre 2 m uzunluğunda 2 sıralık parseller halinde 3 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarına 23 Ekim 2003 tarihinde elle ekilmiştir. Parsellerde sıra arası 20 cm, sıra üzeri 15 cm olarak tutulmuştur. F₁ ve anaç bitkilere 12 kg/da N ve 10 kg/da P₂O₅ olmak üzere sabit gübre dozu uygulanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte verilmiş, azotlu gübrenin 1/3'ü ekimde, 1/3'ü kardeşlenme, 1/3'ü sapa kalkma döneminde verilmiştir. Deneme parsellerine çıkışta, kardeşlenme ve sapa kalkmada olmak üzere toplam 3 defa sulama yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi mekanik olarak (el ve çapa) yapılmıştır. Hasat olumuna gelen bitkilerin hasadı Temmuz ayı içinde parsellerdeki başaklar elle toplanarak yapılmıştır. Toplanan başakların harmanı, üzeri tırtırlı lastik yüzeyle kaplı plakalar arasında ezilmiş ve tanelerin kavuzlarından ayrılması sağlanarak yapılmıştır.

3.2.2. Gözlem ve Ölçümler

Aşağıda belirtilen bitkiyle ilgili gözlemler her parselde rastgele seçilen 10 bitkiye ait ana sap üzerinde yapılmıştır.

3.2.2.1. Başakta tane verimi

Başakta tane sayıları bulunan 10 başağın ortalama tane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (Geçit 1982, Soylu 1998).

3.2.2.2. Başak uzunluğu

Başaklarda en alt başakçık boğumundan kılçıklar hariç en üst başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark.1981, Soylu 1998).

3.2.2.3. Başakta fertil başakçık sayısı

Başak uzunluğu ölçülen her bir başakta tane oluşturan fertil tüm başakçıklar sayılarak adet olarak belirlenmiştir (Sade 1991, Kan 2000).

3.2.2.4. 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, Soylu 1998).

3.2.2.5. Fertil kardeş sayısı

Bitkilere ait tane ihtiva eden başaklara sahip kardeşler sayılarak ortalaması alınmıştır (Tosun ve Yurtman 1973, Soylu 1998).

3.2.2.6. Bitki boyu

Toprak seviyesinden kılıçıklar hariç en üst başakçığın ucuna kadar mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark. 1981, Yağbasanlar 1990, Soylu 1998).

3.2.2.7. Üst boğumarası uzunluğu

Bayrak yaprağın çıktığı boğum ile başaktaki en alt başakçık boğumu arasındaki uzunluk ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir (Sade 1991, Soylu 1998).

3.2.2.8. Başaklanma süresi

Çıkış tarihinden itibaren parseldeki bitkilerin yarısından fazlasının başaklandığı tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Geçit ve Adak 1990, Soylu 1998).

3.2.2.9 Başaklanma-erme süresi

Bitkilerin başaklanma tarihi ile olgunlaşma tarihi arasında geçen süre gün olarak belirlenmiştir (Abdel-Ghani ve ark.1999).

3.2.2.10. Laboratuar analiz ve ölçümleri

3.2.2.10.1. Bin tane ağırlığı

Her parselden elde edilen tane ürününden rastgele dört defa yüz tane sayılıp, tartılarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Uluöz 1965, Genç 1974).

3.2.2.10.2. Hektolitre ağırlığı

Her parselden elde edilen tane ürününde 1/4 litrelik hektolitre ağırlık ölçme aleti ile tespit edilmiştir (Uluöz 1965, Genç 1974).

3.2.2.10.3. Protein oranı

Ekmeklik buğday kırmaları ile kalibrasyonu yapılmış NIR (Near Infra Red) spektroskopi cihazında protein oranı (%) (NIR) AACC metodu 39-10'a göre belirlenmiştir (Anon. 1990).

3.2.2.10.4. Kuru gluten oranı

El ile yıkama sonucu elde edilen yaş öz, daha önce yıkanıp, kurutulmuş, darası alınmış kurutma kaplarında 105 °C'de 12 saat kurutulup, desikatöre alınarak soğutulup tartılmış, kuru madde üzerinden % olarak hesaplanmıştır (Uluöz 1965).

3.2.2.10.5. Mini SDS sedimentasyon değeri

Laktik Asit+SDS+ Bromophenol blue+un ile hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin, çalkalama işleminden sonra 14 dakika bekletilerek çöken kısmın mililitre (ml) olarak hacminin ölçülmesi şeklinde belirlenmiştir (Pena ve ark. 1990).

3.2.2.10.6. Tane sertliği

Ekmeklik buğday kırmaları ile kalibrasyonu yapılmış NIR (Near Infra Red) spektroskopi cihazında tane sertliği PSI (NIR) AACC metodu 39-70'e göre belirlenmiştir (Anon. 1990).

3.2.3. Genetik ve İstatistik Değerlendirmeler

3.2.3.1. Çoklu dizi (Line x Tester) analizi

Araştırmada F_1 bitkileri üzerinde yapılan gözlem, ölçüm ve analizlerden elde edilen veriler “ MSTAT-C ” istatistik programında Tesadüf Blokları Deneme desenine göre ön varyans analizine tabii tutulmuştur. Melezler arasında istatistiki anlamda varyasyon bulunan özellikler üzerinde line x tester (çoklu dizi) analizi uygulanmıştır.

Line x tester analizi önemli verim öğelerinin kalıtımı, uygun anaçları ve melezlerin belirlenmesi, elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla “ top-cross ” metodunun geliştirilmiş bir şeklidir (Sade 1999). Bu metot yardımı ile çok sayıda genotipin kullanılabilme imkanı vardır. Bu yolla çeşitli gen etkisi tipleri tahmin edilebilmekte, anaçların kombinasyon yetenekleri hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.

Line (hat) ve tester (baba) adı verilen iki grup genotipin kullanıldığı bu yöntemde, testerlerin her biri hatlarla melezlenir ve bu melezlemeden F_1 döller elde edilir. Tester sayısı (t) x hat sayısı (l) kadar melez döl elde edilir. Bu araştırmada da 13 ekmeçlik buğday çeşidinin 10’u hat (ana), 3’ü tester (baba) olarak kullanılarak melezleme işlemleri yapılmıştır. Daha sonra elde edilen 30 melez kombinasyonu ve anaçları tesadüf blokları deneme desenine göre tekrarlamalı olarak yetiştirilmiştir. F_1 bitkilerinin tek tek değerlendirilmesinden elde edilen verilerin ortalamaları alınarak parsel ortalama değerleri belirlenmiş ve istatistiki analiz yapılmıştır.

Line x tester metodunda ilk önce ön varyans analizi yapılır. Ön varyans analiziyle ele alınan özellikler yönüyle melezler arasında genetik varyasyonun olup olmadığı belirlenmekte, ele alınan özellikler yönüyle melezler arasında istatistiki anlamda farklılığın önemli olduğu durumlarda line x tester analizi uygulanmaktadır (Soylu 1998).

Melezler arasında istatistiki olarak önemli varyasyonun bulunduğu özelliklerin her biri için mezlere ait kareler toplamını “ana”, “baba” ve “ana x baba” ya parçalamak ve alt varyans analizi yapmak için tester ve hatlara göre iki

yanlı çizelge oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Çakır 1986, Soylu 1998). Bu çizelge yardımıyla her özellik yönünden ve her kombinasyona ilişkin toplam tekraralama değerlerini (X_{ij}) bulmak mümkün olmaktadır.

Çizelge 3.3. Line x Tester Analizine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Melezler	t.l-1	—	—	—
Hatlar	l-1	—	M_l	M_l/M_{lxt}
Testerler	t-1	—	M_t	M_t/M_{lxt}
Hat x Tester	(l-1) (t-1)	—	M_{lxt}	M_{lxt}/M_e
Hata	(r-1) (t.l-1)	—	M_e	—

t: tester sayısı l: hat sayısı r: tekerrür sayısı

Hat, tester ve hat x tester'e ait kareler toplamı ise aşağıdaki formüle göre hesaplanır (Soylu 1998).

$$\text{Hatlar KT} = \frac{\sum (X_{i..})^2}{r.t} - DT$$

$$\text{Testerler KT} = \frac{\sum (X_{..j})^2}{r.t} - DT$$

$$\text{Hat x Testerler KT} = \text{Melezler KT} - \text{Hatlar KT} - \text{Testerler KT}$$

Bunlara ait F değerleri belirlenerek istatistiksel önem kontrolü yapılmaktadır.

İki yanlı tablodaki değerler yardımıyla Griffing (1956) tarafından önerilen şekilde hatlara ve testerlere ait genel kombinasyon yeteneği etkileri ile hat x

testerlere ait özel kombinasyon yeteneği etkileri ve bunların standart hataları hesaplanmaktadır (Soylu 1998'den).

$$\text{Hatların genel kombinasyon yeteneği (g}_i\text{)} = \frac{X_{i..}}{t.r} - \frac{X_{...}}{t.l.r}$$

$$\text{Testerlerin genel kombinasyon yeteneği (g}_j\text{)} = \frac{X_{.j.}}{l.r} - \frac{X_{...}}{t.l.r}$$

$$\text{Özel kombinasyon yeteneği (S}_{ij}\text{)} = \frac{X_{ij}}{r} - \frac{X_{i..}}{t.r} - \frac{X_{.j.}}{l.r} + \frac{X_{...}}{t.l.r}$$

Genel kombinasyon yeteneği (GKY) bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, özel kombinasyon (ÖKY) ise iki genotip arasındaki melezin performansını ifade etmektedir. Genel ve özel kombinasyon yeteneği etki ve varyans gücü olarak tespit edilebilmekte ve bunlar Griffing tipi analiz yöntemiyle belirlenebilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği eklemeli (aditif) etki, özel kombinasyon yeteneği ise dominantlık etkisi olarak kabul edilmektedir (Falconer 1980, Soylu 1998). Genel ve Özel kombinasyon yeteneği etkilerine ilişkin standart hatalar şu formüllerle hesaplanmaktadır.

$$\text{Hatlara ait GKY standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tek. x Tester sayısı}} \right]^{1/2}$$

$$\text{Testerlere ait GKY standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tek. x Hat sayısı}} \right]^{1/2}$$

$$\text{Hat x Testerlere ait ÖKY standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tekerrür}} \right]^{1/2}$$

GHKO : Ön varyans analizinde elde edilen genel hata kareler ortalaması

Tek: Tekerrür sayısı

Tespit edilen standart hata değerleri yardımıyla kombinasyon yeteneği etkilerinin " t " kontrolü yapılmaktadır. Daha önce hesaplanan hat ve testerlere ait GKY ve mezlere ait ÖKY değerleri standart hata değerlerine bölünerek t değerleri belirlenmekte ve bu t değerleri hata serbestlik derecesi t değeri ile karşılaştırılarak önem kontrolü yapılmaktadır (Soylu 1998).

Line x tester analizinde tam ve yarı kardeş döller aynı şartlar altında yetiştirildiğinden, tabloda görülen hat, tester ve " hat x tester " interaksiyonu ile hata kareler ortalamalarındaki beklenen değerlerden yararlanılarak genetik varyanslar belirlenmektedir.

Çizelge 3.4'de verilmiş olan beklenen kareler ortalamaları kullanılarak yarı ve tam kardeşler arasındaki kovaryanslar yardımıyla genel ve özel kombinasyon yeteneği hesaplanmaktadır (Yıldırım ve Çakır 1986, Soylu 1998'den).

Çizelge 3.4. Line x Tester Analizinde Beklenen Kareler Ortalamaları

Varyasyon	Kareler	
Kaynağı	Ortalaması	Beklenen Kareler Ortalaması
Hat (H.S)	M_l	$h^2 + [KOV (F.S) - 2 KOV H.S] + r.t KOV (H:S)$
Tester (T)	M_t	$h^2 + [KOV (F.S) - 2 KOV H.S] + r.l KOV (H:S)$
Hat x Tester	M_{lxt}	$h^2 + [KOV (F.S) - 2 KOV H.S]$
Hata	M_e	h^2

$$\text{Hatlar için KOV (H.S)} = \frac{M_l - M_{lxt}}{r.t}$$

$$\text{Testerler için KOV (H.S)} = \frac{M_t - M_{lxt}}{r.l}$$

$$\text{Ortalama KOV (H.S)} = \frac{1}{r(2.l.t - 1 - t)} = \left[\frac{1(M_e) + (t-1)(M_t)}{l+t-2} \right] M_{lxt}$$

$$\text{KOV(F.S)} = \frac{(M_l - M_e) + (M_t - M_e) + (M_{lxt} - M_e)}{3.r} + \frac{6r \text{ KOV (H.S)} - r(l+t)\text{KOV(H.S)}}{3.r}$$

olarak tahmin edilmektedir. Bu kovaryanslar genel ve özel kombinasyon yetenekleri varyanslarına eş tutularak eklemeli (v^2D) ve dominantlık (v^2H) varyans komponentleri elde edilerek, oransal ilişkiler belirlenmektedir.

Genel Kombinasyon Yeteneği Varyansı :

$$v^2GKY = \text{KOV(H.S)}$$

Özel Kombinasyon Yeteneği Varyansı :

$$v^2ÖKY = \text{KOV (F.S)} - 2 \text{ KOV (H.S)}$$

Genel ve özel kombinasyon yeteneğinin genetik varyans olarak karşılığı :

$$v^2GKY = \text{KOV (H.S)} = \left[\frac{1+F}{4} \right]^2 \sigma^2D$$

$$v^2ÖKY = \left[\frac{1+F}{2} \right]^2 \sigma^2H$$

σ^2D : Eklemeli (Aditif) varyans

σ^2H : Dominantlık varyansı

Anaçlar kendilenmiş hat olduğu için $F=1$ olarak alınmaktadır.

3.2.3.2. Kalıtım derecesi

Kantitatif özelliklerde görülen varyans genotip ve çevre etkilerinden ileri gelmektedir. Bir karakterin oluşumu üzerine genotip ile çevre şartlarının etki paylarının hesaplanması ıslah açısından önem taşır. Bir kantitatif özelliğe görülen varyansın ne kadarının genotipten ve ne kadarının çevre etkilerinden ileri geldiğini kalıtım derecesi gösterir. Kalıtım derecesi, genetik varyansın toplam varyanstaki payına denir. Kalıtım derecesi değerleri 0 – 1 arasında değişir (Demir ve Turgut 1999).

Kalıtım derecesi ele alınan özelliklerde seleksiyonun erken ya da ileri generasyonlarda uygulanmasını gösteren bir özellik olarak da kabul edilmektedir. Kalıtım derecesi genel olarak dar ve geniş anlamda tanımlanmaktadır. Geniş anlamdaki kalıtım derecesi; genotipik varyansın, fenotipik varyansa oranı şeklinde belirtilirken, dar anlamdaki kalıtım derecesi; eklemeli varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde ifade edilmektedir. Dar anlamdaki kalıtım derecesi anaçlar arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde ne oranda elde edilebileceğini göstermektedir (Sade 1999). Line x tester analizinden elde edilen eklemeli ve dominantlık varyanslarından faydalanılarak üzerinde çalışılan karakterlerin dar anlamda kalıtım derecesi hesaplanmaktadır (Falconer 1980). Kalıtım derecesinin belirlenmesinde kullanılan varyans analiz tablosu Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Kalıtım Derecesinin Hesaplanmasında Kullanılan Varyans Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO
Tekerrür	(r-1)		
Melezler	(t.1-1)	M_G	$v^2h + v^2G$
Hata	(r-1)(t.1-1)	M_E	v^2h

$$\text{Genetik Varyans } v^2G = \frac{M_G - M_E}{r}$$

$$\text{Fenotipik Varyans } v^2F = \frac{v^2G + v^2h}{r} \quad (\text{Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi İçin})$$

$$H^2 = \frac{v^2G}{v^2F} \quad H^2 = \text{Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi}$$

$$h^2 = \frac{v^2D}{v^2F} \quad h^2 = \text{Dar Anlamda Kalıtım Derecesi}$$

$$v^2F = v^2D + v^2H + v^2h \quad (\text{Dar Anlamda Kalıtım Derecesi İçin})$$

$$v^2D = \text{Eklemeli (aditif) Varyans} \quad v^2h = \text{Çevre Varyansı}$$

$$v^2H = \text{Dominantlık Varyansı} \quad v^2F = \text{Fenotipik Varyans}$$

Yukarda açıklanmaya çalışılan hesaplamalardan genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri, kalıtım dereceleri Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3.2.3.3. Heterosis ve heterobeltiosis

F₁ populasyonunda melez gücü değeri, anaçlar ortalamasına göre ve üstün anaca göre yüzde artış olarak belirlenmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis' in yüzde değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Chiang ve Smith, 1967, Fonseca ve Patterson, 1968; Soylu 1998'den).

$$\text{Heterosis(Hs)} = \frac{F_1 - AO}{AO} \times 100 \quad AO = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$\text{Heterobeltiosis (Hb)} = \frac{F_1 - \ddot{U}A}{\ddot{U}A} \times 100$$

- F_1 : F_1 döl kuşağı ortalama değerini,
 A_1 : Birinci anacın ortalama değerini,
 A_2 : İkinci anacın ortalama değerini,
 \bar{A} : Üstün anacın ortalama değerini ifade etmektedir.

Heterosisdeki farkın ($F_1 - AO$) önemliliğini kontrol etmek için t testinden yararlanılmış, Cochran ve Cox (1957) tarafından önerilen yöntemle de t değerinin bulunmasında gerekli olan standart hata hesaplanmıştır (Soylu, 1998'den).

$Z = 2F_1 - (A_1 + A_2)$ eşitliğine karşı gelen bu farkın standart hatası:

$$S_z = \sqrt{\frac{\sum C_i^2 \cdot HKO}{r}} \text{ formülüyle hesaplanabilmektedir.}$$

S_z : $F_1 - AO$ farkının standart hatası

HKO : Ön varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması

r : Ön varyans analizindeki tekerrür sayısı

$\sum C_i^2 = Z = 2F_1 - (A_1 + A_2)$ eşitliğindeki F_1 , A_1 ve A_2 katsayılarının kareleri toplamını göstermektedir.

Önemlilik testi için;

$$t = \frac{Z}{S_z}$$

değeri kullanılmış ve ön varyans tablosundaki hatanın serbestlik derecesine göre t tablo değeri ile hesaplama sonucu bulunan t değeri karşılaştırılarak önemlilik kontrolü yapılmıştır.

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

$$S_x = \sqrt{\frac{2HKO}{r}}$$

S_x = Standart hata

HKO : Ön varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması

r : Ön varyans analizindeki tekerrür sayısı

Standart hata değeri kullanılarak $LSD = Sx.t$ formülüyle % 1 ve % 5 önem seviyesine göre LSD değerleri tespit edilmiş ve F_1 - ÜA farkıyla LSD değerleri karşılaştırılarak önemlilik kontrolü yapılmıştır (Fonseca ve Patterson 1968; Soylu 1998'den).

3.2.3.4. Özellikler arası ikili ilişkiler

Araştırmada incelenen verim, agronomik özellikler ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır.

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Ekmeklik buğday ıslahında kullanılabilen verim ve kalite yönüyle uygun anaçların ve melezlerin, kombinasyon yeteneklerinin ve kalıtım parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma, 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yılı olmak üzere 2 yıl süre ile Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür.

3.3.1. İklim Özellikleri

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıllara (2002-2003 ve 2003-2004) ve uzun yıllar (1980-2002) ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nisbi nem değerleri aylar itibariyle Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6'da görüldüğü gibi son 22 yıllık meteorolojik rasatlara göre yıllık ortalama yağış toplamı 321.1 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2002-2003 ve 2003-2004 ekim dönemlerindeki yıllık yağış toplamı sırasıyla 326.8 ve 331.5 mm olmuştur. Melezleme çalışmasının yapıldığı 1. yıl elde edilen toplam yağış uzun yıllar ortalamasına oldukça yakın değer vermiştir. Denemenin 2. yılı olan F_1 bitkilerinin yetiştirildiği yıl ise toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üstünde olmuştur. Ancak uzun yıllara göre deneme sezonundaki yağışın dağılımı

düzensizlik göstermiştir. F₁ bitkilerinin ekiminin yapıldığı Ekim ayında toplam yağış (9.5 mm) uzun yıllar ortalamasından (32.8 mm) oldukça düşük olmuştur. Mart, Nisan, Mayıs , Haziran ayları uzun yıllar ortalaması sırasıyla 29.3 mm, 37.1 mm, 46.1 mm, 22.5 mm olurken F₁ bitkilerinin yetiştirildiği yılın aynı aylarında bu değerler sırasıyla 3.1 mm, 40.6 mm, 17.2 mm, 56.9 mm olmuştur. Tahıl yetiştiriciliği açısından ilkbahar yağışlarının miktarı ve aylara dağılımı son derece önemlidir. Haziran ayı yağışları da tane dolumu yönünden önemlidir. F₁ bitkilerinin yetiştirildiği 2. deneme yılının Mart ve Mayıs ayları yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında olmuş, bu dönemdeki su ihtiyacının karşılanması için sulama yapılmıştır. Haziran ayında ise uzun yıllar ortalamasının üstünde bir yağış toplamı elde edilmiştir.

Çizelge 3.6. Konya İlinde 2002-2003 ve 2003-2004 Ekim Yılları ve Uzun Yıllar (1980-2002) Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler*

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Nisbi Nem(%)		
	Uzun Yıllar	2002-2003	2003-2004	Uzun Yıllar	2002-2003	2003-2004	Uzun Yıllar	2002-2003	2003-2004
Eylül	6.6	65.8	16.6	18.6	18.1	18.0	46	52.6	45.1
Ekim	32.8	24.6	9.5	12.4	12.8	14.4	60	54.8	52.1
Kasım	39.0	15.3	9.8	5.4	6.6	6.6	78	64.1	65.6
Aralık	37.5	48.0	108.6	1.6	-3.1	1.6	85	74.1	79.7
Ocak	32.3	17.6	34.1	-0.4	4.0	-1.2	87	74.7	83.1
Şubat	22.1	47.5	31.1	0.5	-1.7	2.0	75	67.1	64.1
Mart	29.3	24.6	3.1	4.8	1.8	6.2	61	62.7	51.1
Nisan	37.1	50.2	40.6	11.0	9.5	10.4	74	57.4	53.7
Mayıs	46.1	30.9	17.2	15.4	17.2	15.2	61	47	52
Haziran	22.5	2.3	56.9	20.0	21.2	19.8	51	34.9	45
Temmuz	7.6	0.0	4.0	23.3	23.6	22.3	49	32.6	39.4
Toplam	312.9	326.8	331.5	-	-	-	-	-	-
Ort.				10.24	10.00	10.48	66.09	56.54	57.35

* Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır

Uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklık 10.24 °C iken denemenin yürütüldüğü yıllarda sırasıyla 10.00 ve 10.48 olmuştur. Deneme yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri denemenin yürütüldüğü yıllardaki aylık ortalama sıcaklık değerleri ile yakın olmuştur. Uzun yıllara ait ortalama nisbi nem değeri % 66.09 olurken 1. deneme yılında % 56.54, 2. deneme yılında ise % 57.35 olmuştur.

3.3.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-30 cm derinlikten toprak numuneleri alınarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi araştırma yerinin toprakları tuzluluk problemi bulunmayan, hafif alkali (pH 7.77) karakterde, organik maddece fakir (% 0.9), fosfor, potasyum, kireç bakımından zengin ve killi bir bünyeye sahip durumdadır.

Çizelge 3.7. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri *

Toprak Derinliği	EC ²⁵ x10 ³ (mmhos/cm)	P ² O ⁵ ppm	CaCO ₃ (%)	Organik Mad.(%)	pH	K ₂ O ppm	Bünye
0-30	224	31.5	39.5	0.9	7.77	394.5	Killi

(*) Toprak analizleri S.Ü. Ziraat Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ekmeklik buğdayda verim ve kalite özellikleri yönüyle uygun anaçların, kombinasyon yeteneklerinin ve kalıtım parametrelerinin çoklu dizi (line x tester) yöntemi ile belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, 10 çeşit hat (ana) ve 3 çeşit tester (baba) olarak kullanılarak melezleme çalışması yapılmış, 30 melez kombinasyon elde edilmiştir. Elde edilen F₁ generasyonunda; başakta tane verimi, başak uzunluğu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, fertil kardeş sayısı, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başaklanma süresi, başaklanma erme süresi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanede protein oranı, kuru gluten oranı, mini SDS sedimantasyon, tane sertliği (PSI) özelliklerine ait çoklu dizi varyans analizleri, genel ve özel kombinasyon yetenekleri etkileri, bazı genetik parametrelerin oransal ilişkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ve korelasyon katsayıları tespit edilmiştir.

İncelenen özelliklere ilişkin çoklu dizi varyans analizi kareler ortalaması, genel ve özel kombinasyon yeteneği varyansları bunların birbirine oranları, eklemeli ve dominantlık varyansları ve bunların oransal ilişkileri Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1.’ in incelenmesinden de görüldüğü gibi, incelenen özelliklere ait çoklu dizi varyans analizinde anaçların kareler ortalaması başaklanma-erme süresi hariç diğer bütün özellikler yönünden istatistiki açıdan % 1 önem seviyesinde varyasyona sahip olmuştur. Melezler kareler ortalamalarına bakıldığında; fertil kardeş sayısı, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başak uzunluğu, başakta fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, protein, kuru gluten oranı, sertlik, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresi özellikleri için % 1 önem seviyesine göre istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuş, mini SDS ve başaklanma-erme süresi özellikleri yönünden ise % 5 önem seviyesinde varyasyon belirlenirken hektolitre özelliği açısından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Anaçlarında dahil olduğu melez populasyona ait muamele kareler ortalamalarına bakıldığında; başaklanma-erme süresi için % 5 ve incelenen diğer özellikler için % 1 önem seviyesinde varyasyon belirlenmiş, değerlendirmede muamele kareler ortalamaları dikkate alınmıştır.

Hat (ana) olarak kullanılan çeşitler arasında mini-SDS değeri hariç, diğer tüm özellikler için % 1 ve % 5 seviyesine göre istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Tester (baba) olarak kullanılan çeşitler arasında ise bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kuru gluten oranı, başaklanma süresi ve başaklanma-erme süresi özellikleri dışındaki diğer tüm özellikler için %1 önem seviyesinde istatistiki olarak önemli varyasyon bulunmuştur. Hat x tester interaksiyonuna ait varyanslar içinde ise bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu ve tane sertliği özellikleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.2'de yer alan genetik parametreler her özelliğin yer aldığı bölümde ayrı ayrı ele alınıp açıklanmıştır.

Çizelge 4.1. Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analizi İle Hesaplanan Kareler Ortalamaları ve Serbestlik Dereceleri

Varyasyon Kaynakları	SD	Başakta Tane Verimi	Başak Uzunluğu	Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Bitki Boyu	Üst Boğumarası Uzunluğu	Başaklanma Süresi
Tekerrür	2	0.02	0.38	1.75	29.22	30.43*	158.15**	21.52*	5.64**
Muamele	42	0.57**	3.52**	3.98**	375.98**	51.55**	340.26**	117.92**	4.81**
Anaçlar	12	1.01**	5.50**	6.90**	689.85**	75.77**	292.21**	127.87**	7.66**
İnt.(Anaç.Mel)	1	0.39**	7.82**	9.81**	154.71**	2.98	4098.54**	1597.78**	17.12**
Melezler	29	0.40**	2.56**	2.57**	253.73**	43.20**	230.55**	62.78**	3.21**
Hatlar	9	0.77**	5.10**	2.86**	578.17**	74.70**	578.75**	126.52**	8.43**
Testerler	2	1.92**	10.61**	15.33**	874.49**	234.69**	313.60**	164.44**	1.01
Hat x Tester	18	0.05	0.39	1.02	22.54	6.17	47.23*	19.61**	0.85
Hata	84	0.05	0.27	1.06	17.85	8.81	22.36	5.73**	1.09

Varyasyon Kaynakları	SD	Başaklanma- Erme Süresi	Bin tane ağırlığı	Hektolitire Ağırlığı	Protein	Kuru Gluten Oranı	Mini SDS	Tane Sertliği
Tekerrür	2	12.15**	2.20	7.10*	6.41**	5.85**	5.79	1.53
Muamele	42	2.19*	25.18**	8.71**	2.84**	2.50**	4.75**	122.72**
Anaçlar	12	1.92	39.09**	8.60**	3.47**	2.65**	7.65**	179.76**
İnt.(Anaç.Mel)	1	6.37*	195.70**	169.32**	34.47**	34.41**	16.86**	65.85**
Melezler	29	2.16*	13.54**	3.22	1.49**	1.34**	3.14*	101.08**
Hatlar	9	6.17**	32.07**	5.09*	2.29*	2.12*	3.18	127.51*
Testerler	2	0.01	3.92	5.92	5.11**	2.35	13.58**	538.22**
Hat x Tester	18	0.39	5.34	1.98	0.69	0.84	1.96	39.30**
Hata	84	1.30	4.85	2.04	0.63	0.49	1.89	8.65

** = % 1 düzeyinde önemli * = %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2. Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özelliklere Ait Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahminleri, Eklemeli Ve Dominantlık Varyans Komponentleri İle Oransal İlişkileri

Özellikler	v^2GKY	$v^2ÖKY$	$\frac{v^2GKY}{v^2ÖKY}$	v^2D	v^2H	$(H/D)^{1/2}$
Başakta Tane Verimi	0.007	0.0001	0.007	0.013	0.0001	0.0001
Başak Uzunluğu	0.040	0.040	1.00	0.081	0.040	0.702
Bşakta Fertil Başakçık Say.	0.029	-0.015	-1.933	0.058	-0.015	-
Başakta Tane Sayısı	4.323	1.561	2.769	8.645	1.561	0.424
Fertil Kardeş Sayısı	0.692	- 0.881	- 0.78	1.385	- 0.881	-
Bitki Boyu	3.428	8.286	0.413	6.855	8.286	1.099
Üst boğumarası Uz	0.807	4.625	0.174	1.614	4.625	1.692
·						
Başaklanma Süresi	0.044	-0.082	-0.536	0.088	-0.082	-
Başaklanma-erme Süresi	0.033	-0.304	-0.108	0.066	-0.304	-
Bin tane Ağırlığı	0.153	0.162	0.944	0.307	0.162	0.725
Hektolitre Ağırlığı	0.023	-0.021	-1.095	0.046	-0.021	-
Protein	0.015	0.017	0.882	0.030	0.017	0.752
Kuru Gluten Oranı	0.009	0.115	0.0782	0.019	0.115	2.460
Mini SDS	0.022	0.022	1.000	0.044	0.022	0.707
Tane Sertliği	1.155	10.215	0.113	2.310	10.215	2.102

v^2GKY : Genel Kombinasyon Yeteneği Varyansı
 $v^2ÖKY$: Özel Kombinasyon Yeteneği Varyansı

v^2D : Eklemeli Varyans
 v^2H : Dominantlık Varyansı

4.1. Başakta Tane Verimi

Tahıllarda verim, " birim alandaki bitki sayısı x bitkideki başak sayısı x başaktaki tane sayısı x bin tane ağırlığı " olarak formüle edilmektedir (Genç 1978, Kün 1996). Yine ekmeclik buğdayda verimi oluşturan öğelerin m²'deki bitki sayısı, başakta başakçık sayısı, başakçık başına tane sayısı ve tane ağırlığı olduğu belirtilmiştir (Peterman ve ark. 1985). Başakta tane ağırlığı verimin ortaya çıkmasında önemli etkisi olan bir verim öğesidir (Soylu 1998). Anaçların ve F₁ melezlerinin bu özelliğe ait gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis, heterobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

Ortalama değerler incelendiğinde anaç değerlerinin 1.67 g (Köse 220/39) ile 3.63 g (Göksu-99) arasında değiştiği görülmektedir. " Göksu-99 x Bezostaya-1" melezinin en yüksek başakta tane verimine (3.46 g), " Köse 220/3 x Kırac-66" melezinin (2.05 g) ise en düşük başakta tane verimine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Melezlerin çoğunda başakta tane verimi anaçların başakta tane verimlerine yakın ya da daha yüksek olmuştur.

Başakta tane verimine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri incelendiğinde, v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının birden küçük olması (0.007) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2). $(H/D)^{1/2}$ oranının (0.0001) birden küçük olması da bu özelliğin kalıtımında kısmi dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir. Başakta tane veriminin birim alan verimini artırmada önemli bir seleksiyon kriteri olduğu belirtilmiştir (Gençtan 1988). Buğdayda verimi oluşturan temel verim öğelerinden birim alandaki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığına ait değerleri yükselterek verimi artırmak mümkün gibi görünse de, bu artış diğerlerinden biri veya birkaçında azalmaya yol açabilmektedir. Verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan doğruya etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak etkiye bulunabilmektedirler. Buğdayda birim alan veriminin artırılmasında başakta tane verimi doğrudan etkisi yüksek bir özelliktir (Soylu 1998).

Bu konuda araştırmalar yapan Soylu (1998) makarnalık buğdayda başakta tane verimi için eklemeli gen etkilerini ve kısmi dominantlığı önemli bulurken, yine Kesici ve Benli (1978), Karatopak (1987), Altınbaş ve Bilgen (1996), Javaid ve ark.(2001), Toklu (2001), Kılınç (2001), Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda bu özellik için eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Kan ve Sade (2000) ekmeklik buğdayda yapmış olduğu çalışmada eklemeli olmayan gen etkisinin ve tam dominantlığın önemli olduğunu ifade etmiş, yine Kırıl (1994) arpada, Topal ve Soylu (1998), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Tosun ve ark. (1995), Dağüstü (2002), Tulukcu ve Sade (2004) ekmeklik buğdayda bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirtmiş olup araştırıcıların sonuçları bizim araştırma sonuçlarımız ile benzerlik göstermiştir. Yapılan araştırmalarda başakta tane veriminin kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bazı araştırmacılar eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirirken bazılarının eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemeleri bu özelliğin mezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir.

Başakta tane verimi yönüyle anaçlardan Göksu-99, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitlerinin %1, Bağcı-2002'nin % 5 önem seviyesinde pozitif önemli GKY etkisi gösterdiği, Köse 220/39 ve Kıraç-66'nın %1, Momtchill, Sürak 1593/51 ve Gerek-79 çeşitlerinin ise % 5 önem seviyesinde negatif GKY etkisi gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Anaçların GKY'lerine bakıldığında Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitlerinin başakta tane verimi bakımından ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun anaçlar olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu anaçlara yakın veya yüksek gözlem ortalamalarına sahip bazı anaçların ise bu özelliği döllerine yeterli düzeyde aktaramadıkları görülmektedir.

Başakta tane verimi için mezlere ait özel kombinasyon yetenekleri incelendiğinde, melezlerin ÖKY değerlerinin -0.148 (Karahana-99 x Bezostaya-1) ile 0.268 (Karahana-99 x Gün-91) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin 13 tanesi negatif önemsiz, 16 tanesi pozitif önemsiz ÖKY değerlerine sahip olmuştur. Karahana-99 x Gün-91 melezi % 5 önem seviyesinde pozitif etki göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Verimi İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

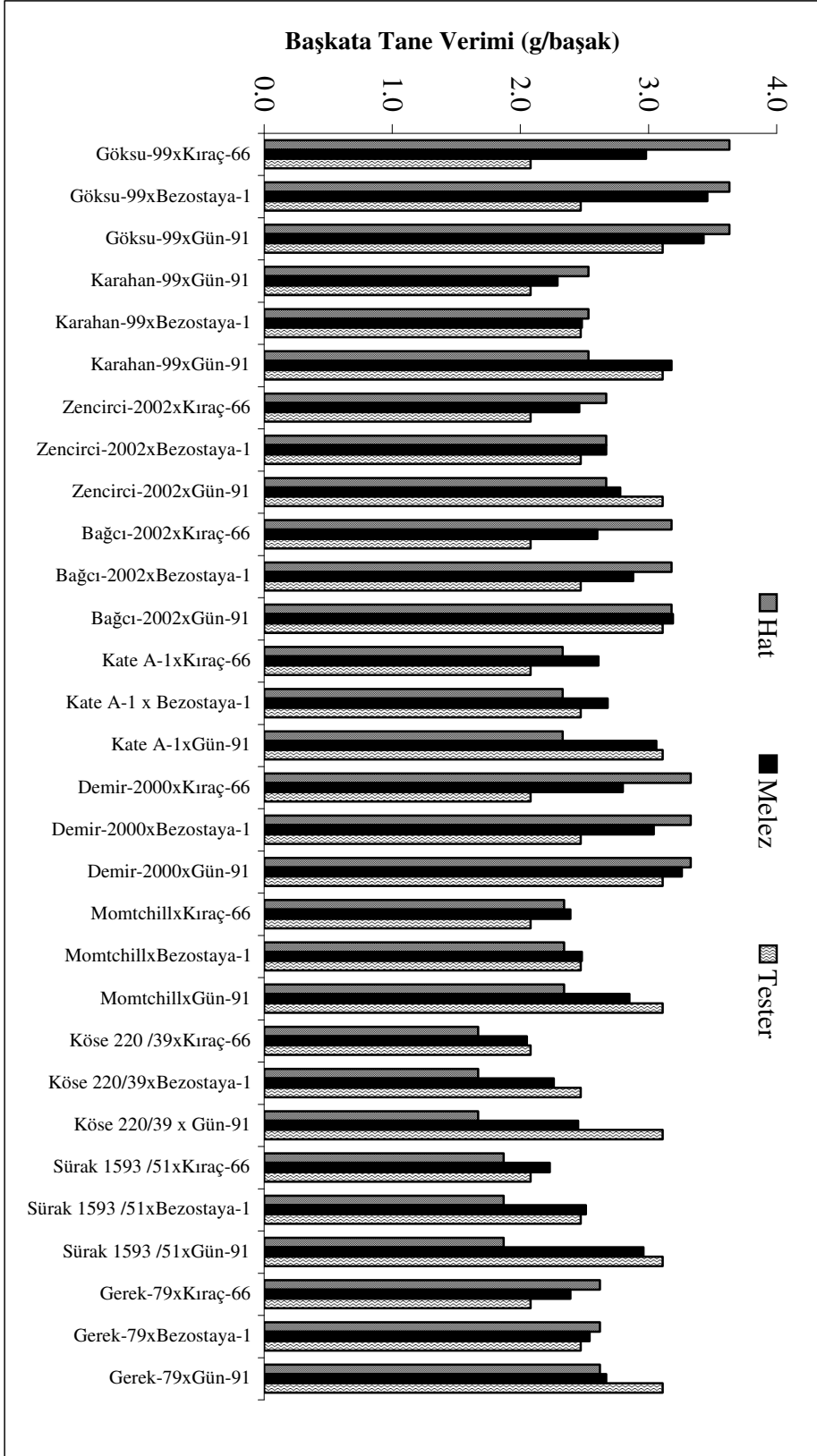
Genotipler	Başakta Tane Verimi (g/başak)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	2.98		-0.067	4.20**	-17.90**
Göksu-99 x Bezostaya-1	3.46		0.192	13.44**	-4.68
Göksu-99 x Gün-91	3.43		-0.125	1.78**	-5.50
Karahan-99 x Kıraç-66	2.29		-0.120	-0.86	-9.48
Karahan-99 x Bezostaya-1	2.48		-0.148	-0.80	-1.97
Karahan-99 x Gün-91	3.18		0.268*	12.76**	2.25
Zencirci-2002 x Kıraç-66	2.46		0.062	3.57**	-7.86
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	2.67		0.054	3.89**	0.00
Zencirci-2002 x Gün-91	2.78		-0.116	-3.80**	-10.61
Bağcı-2002 x Kıraç-66	2.60		-0.050	-1.14	-18.23**
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	2.88		0.012	1.95*	-9.43
Bağcı-2002 x Gün-91	3.19		0.038	1.43*	0.31
Kate A-1 x Kıraç-66	2.61		0.067	18.37**	12.01
Kate A-1 x Bezostaya-1	2.68		-0.084	11.66**	8.50
Kate A-1 x Gün-91	3.06		0.016	12.50**	-1.61
Deir-2000 x Kıraç-66	2.80		0.011	3.51**	-15.92**
Demir-2000 x Bezostaya-1	3.04		0.026	4.83**	-8.71
Demir-2000 x Gün-91	3.26		-0.037	1.24**	-2.10
Momtchill x Kıraç-66	2.39		0.057	8.14**	2.14
Momtchill x Bezostaya-1	2.48		-0.070	3.12**	0.40
Momtchill x Gün-91	2.85		0.013	4.59**	-8.36
Köse 220/39 x Kıraç-66	2.05		0.037	9.33**	-1.44
Köse 220/39 x Bezostaya-1	2.26		0.026	9.18**	-8.50
Köse 220/39 x Gün-91	2.45		-0.064	2.51**	-21.22**
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	2.23		-0.096	12.91**	7.21
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	2.51		-0.037	15.67**	1.62
Sürak 1593/51 x Gün-91	2.96		0.133	18.88**	-4.82
Gerek-79 x Kıraç-66	2.39		0.099	1.70*	-8.78
Gerek-79 x Bezostaya-1	2.54		0.028	-0.39	-3.05
Gerek-79 x Gün-91	2.67		-0.126	-6.81**	-14.14*
Göksu-99	3.63	0.571**			
Karahan-99	2.53	-0.069			
Zencirci-2002	2.67	-0.084			
Bağcı-2002	3.18	0.168*			
Kate A-1	2.33	0.060			
Demir-2000	3.33	0.314**			
Momtchill	2.34	-0.150*			
Köse 220/39	1.67	-0.466**			
Sürak 1593/51	1.87	-0.156*			
Gerek-79	2.62	-0.188*			
Kıraç-66 (Tester)	2.08	-0.242**			
Bezostaya-1 (Tester)	2.47	-0.021			
Gün-91 (Tester)	3.11	0.263**			
LSD % 1 : 0.48	Ort. Hs % : 5.58	H ² : 0.88	SH(Hatlar): 0.072		
LSD % 5 : 0.36	Ort. Hb % : -5.00	h ² : 0.46	SH(Testerler):0.039		
			SH (ÖKY) : 0.124		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli **: P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.1. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Verimi Değerleri (g/başak)



Melezlerin ÖKY etkileri incelendiğinde "Karahana-99x Gün-91 kombinasyonu pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösterirken, Göksu-99 x Bezostaya-1, Sürak 1593/51 x Gün-91 kombinasyonları da yüksek gözlem ortalaması ve pozitif ÖKY etkisi göstererek ileriki generasyonlarda başakta tane verimi için ıslah potansiyeli olan kombinasyonlar olarak öne çıkmışlardır.

Başakta tane verimi için belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir. F₁ melezleri, heterosis değerleri % - 6.81 (Gerek-79 x Gün-91) ile % 18.88 (Sürak 1593/51 x Gün-91), heterobeltiosis değerleri ise % - 21.22 (Köse 220/39 x Gün-91) ile % 12.01(Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin 24 tanesi heterosis yönüyle pozitif ve istatistiki açıdan önemli, 4 tanesi negatif önemsiz, 2 tanesi negatif önemli değerler almıştır. Melezlerin çoğunda negatif heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. Ortalama heterosis değeri % 5.58, heterobeltiosis değeri ise % -5.00 olmuştur. Başakta tane verimi yönünden melezlerin çoğu anaçlarla yakın değerler göstermişlerdir. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin kombinasyonlara göre olumlu veya olumsuz yönde değiştiği belirlenmiştir. Islah çalışmalarında başakta tane verimi bakımından istatistiki anlamda pozitif ve önemli heterosis gösteren kombinasyonlar üzerinde durulması tavsiye edilebilir. Bu çalışmada da ortalama heterosis değerinin üzerinde pozitif ve önemli heterosis elde edilen 11 melez kombinasyon belirlenmiştir. Benzer araştırmalarda başakta tane verimi için sırasıyla heterosis ve heterobeltiosis değerlerini Özgen (1989) % 17 ve % 8, Kıral (1994) % -2.95 ve % -8.48, Balcı ve Turgut (1999) % 17.8 ve % 5.7, Kan ve Sade(2000) % 19.48 ve % 9.17, Akgün(2001) % 20.01 ve % 0.31 olarak hesaplamışlardır. Çalışmaların sonuçlarındaki farklılık anaçların genetik yapılarının farklı olmasından, çalışmaların yürütüldüğü çevre şartlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Kalıtım dereceleri başakta tane verimi özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım derecesinin 0.46, geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.88 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). Başakta tane verimi için dar ve geniş anlamda kalıtım derecelerini araştıran Kıral (1994), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998), Akgün (2001), Tulukcu ve Sade (2004) yaptıkları çalışmalarda geniş anlamda kalıtım derecelerini yüksek, dar anlamda kalıtım derecelerini de düşük oranlarda hesaplamışlardır.

Bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olması ve kısmi dominantlığın belirlenmesi nedeniyle bu özellik yönünden seleksiyonun erken generasyonlarda değil, bir iki generasyon sonraya bırakılmasının uygun olacağını söylemek mümkündür. Dar anlamda kalıtım derecesinin orta derecede olması, pozitif önemli heterosis değerlerinin bulunması, melez populasyonların başakta tane ağırlığı açısından yapılacak seleksiyonlar için uygun bir materyal olduğunu göstermektedir, bu özellik yönünden seleksiyona F₃ veya F₄ generasyonlarında başlanmasının uygun olacağı ifade edilebilir.

4.2. Başak Uzunluğu

Buğdayda sekonder verim öğelerinden birisi de başak uzunluğudur. Başak uzunluğunun artması ile başaktaki tane sayısında ve ağırlığında artışlar meydana gelebilir (Soylu 1998). Başak uzunluğu özelliği için anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.4'de ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Anaçların ortalama başak uzunluğu değerleri 8.90 cm (Momtchill) ile 13.13 cm (Köse 220/39) arasında değişmiştir. Melezlerin başak uzunluğu değerleri ise 9.78 cm ile (Momtchill x Bezostaya-1) ile 13.63 cm (Köse 220/39 x Kırış-66) arasında olmuştur. Melezlerin çoğu anaçlardan daha yüksek başak uzunluğu değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.4).

Başak uzunluğu özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. GKY varyansı ile ÖKY varyansı birbirine eşit olmuştur. Eklemeli varyans 0.081, dominantlık varyansı 0.040 olarak belirlenmiştir. $(H/D)^{1/2}$ oranının (0.702) birden küçük olması da bu özelliğin kalıtımında kısmi dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1 olması bu özelliğin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar ekmeçlik buğdayda yaptığı çalışmasında başak uzunluğunun kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu belirten Tulukcu ve Sade (2004)'nin sonuçları ile uyumludur.

Çizelge 4.4. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başak Uzunluğu İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

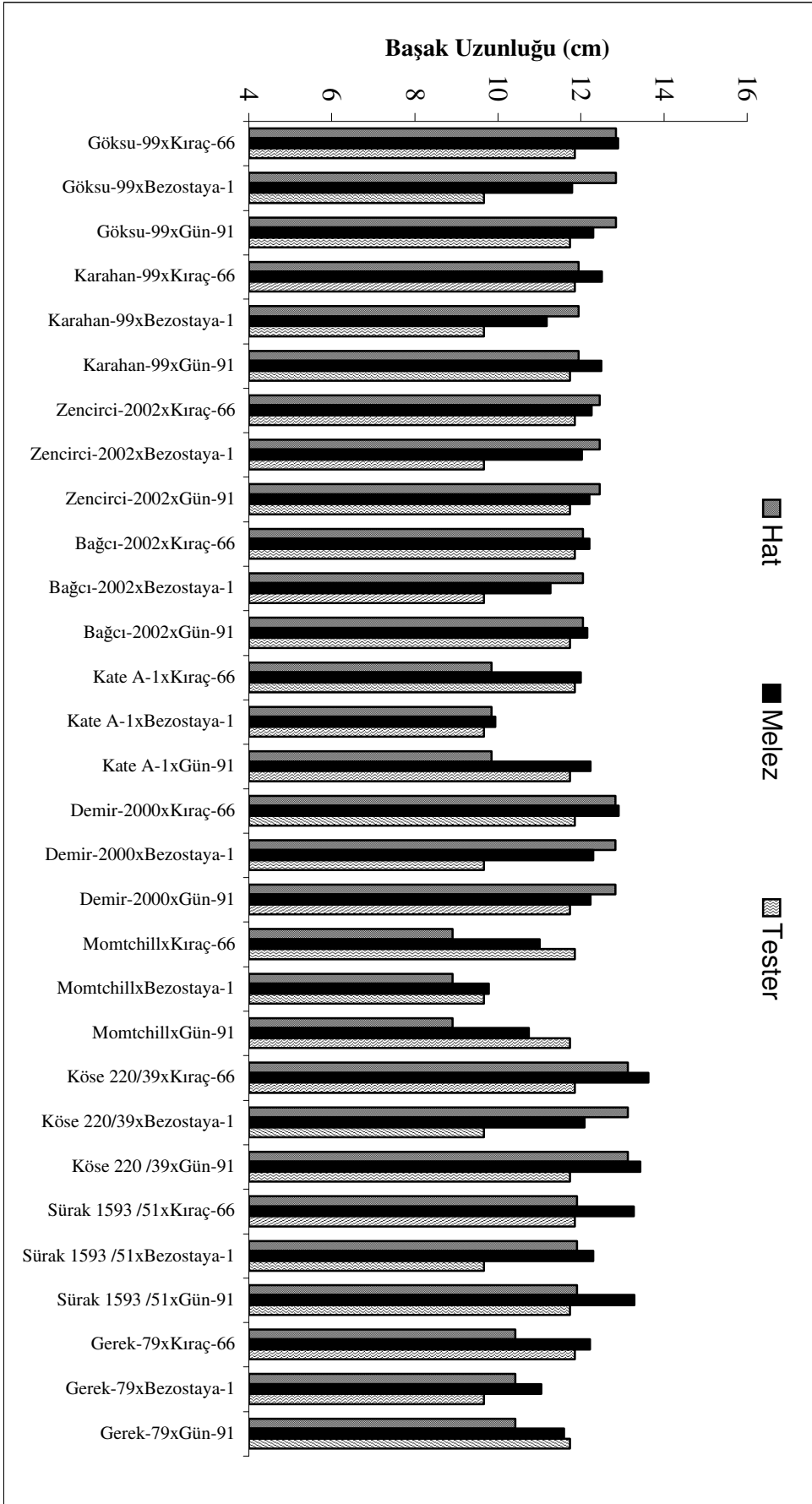
Genotipler	Başak Uzunluğu (cm)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	12.89		0.115	4.37**	0.31
Göksu-99 x Bezostaya-1	11.79		0.136	4.80**	-8.24*
Göksu-99 x Gün-91	12.30		-0.251	0.08	-4.28
Karahan-99 x Kıraç-66	12.51		0.004	5.12	4.68
Karahan-99 x Bezostaya-1	11.17		-0.212	3.42**	-6.52
Karahan-99 x Gün-91	12.49		0.208	5.48**	4.51
Zencirci-2002 x Kıraç-66	12.26		-0.351	0.90	-1.52
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	12.02		0.532	8.77**	-3.45
Zencirci-2002 x Gün-91	12.21		-0.181	0.99	-1.92
Bağcı-2002 x Kıraç-66	12.21		-0.114	2.17*	1.32
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	11.27		0.070	3.87**	-6.47
Bağcı-2002 x Gün-91	12.15		0.043	2.18*	0.82
Kate A-1 x Kıraç-66	11.99		0.155	10.60**	1.18
Kate A-1 x Bezostaya-1	9.94		-0.774*	1.94*	1.01
Kate A-1 x Gün-91	12.23		0.619 *	13.45**	4.26
Demir-2000 x Kıraç-66	12.91		-0.011	4.61**	0.62
Demir-2000 x Bezostaya-1	12.29		0.486	9.34**	-4.20
Demir-2000 x Gün-91	12.23		-0.474	-0.41	-4.67
Momtchill x Kıraç-66	11.00		0.040	6.07**	-7.17*
Momtchill x Bezostaya-1	9.78		-0.057	5.38**	1.24
Momtchill x Gün-91	10.75		0.017	4.26**	-8.35*
Köse 220/39 x Kıraç-66	13.63		0.129	9.12**	3.80
Köse 220/39 x Bezostaya-1	12.09		-0.288	6.14**	-7.92*
Köse 220/39 x Gün-91	13.43		0.159	8.04**	2.28
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	13.28		-0.120	11.87**	11.59**
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	12.29		0.010	14.00**	3.27
Sürak.1593/51 x Gün-91	13.29		0.110	12.53**	11.68**
Gerek-79 x Kıraç-66	12.22		0.153	9.79**	3.12
Gerek-79 x Bezostaya-1	11.04		0.097	9.96**	5.95
Gerek-79 x Gün-91	11.59		-0.250	4.69**	1.19
Göksu-99	12.85	0.284			
Karahan-99	11.95	0.018			
Zencirci-2002	12.45	0.120			
Bağcı-2002	12.05	-0.164			
Kate A-1	9.84	-0.653**			
Demir-2000	12.83	0.434*			
Momtchill	8.90	-1.531**			
Köse 220/39	13.13	1.007**			
Sürak 1593/51	11.90	0.909**			
Gerek-79	10.42	-0.424*			
Kıraç-66 (Tester)	11.85	0.449**			
Bezostaya-1 (Tester)	9.66	-0.675**			
Gün-91 (Tester)	11.73	0.225*			

LSD % 1 : 1.12	Ort. Hs % : 6.12	H ² : 0.90	SH(Hatlar): 0.174
	Ort. Hb % : -0.06	h ² : 0.38	SH(Testerler): 0.095
LSD % 5 : 0.84			SH (ÖKY) : 0.302

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.2. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başak Uzunluğu Değerleri (cm)

Başak uzunluğu özelliğinin kalıtımını inceleyen Bilgen (1989) arpada, Topal ve Soylu (1998), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Yıldırım (1974), Karatopak (1987), Özkan (1995), Kılınç (2001), Toklu (2001) ekmeklik buğdayda bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Yine bu konu üzerine benzer araştırmalar yapan Kıral (1994), Engin ve Topal (1999) arpada, Kınacı (1991) makarnalık buğdayda, Srivastava ve ark (1981), Tosun ve ark. (1995) ekmeklik buğdayda bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Bulgulardaki bu farklılıklarda kullanılan genotipler, çevreler ve genotip x çevre inretaksiyonundaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Anaçlar içinde GK Y etki değerleri incelendiğinde, Kate A-1, Momtchill ve ve Bezostaya-1 çeşitlerinin % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Gerek-79'un % 5 düzeyinde negatif ve önemli, Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kırac-66'nın % 1 düzeyinde pozitif ve önemli, Demir-2000 ve Gün-91'in % 5 düzeyinde pozitif ve önemli GK Y etkisi gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.4).

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde ikisi dışında hiçbirinin istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisi göstermedikleri görülmektedir. Kate A-1 x Bezostaya-1 melezi negatif ve önemli, Kate A-1 x Gün-91 melezi ise pozitif ve önemli ÖKY etkisi göstermiştir (Çizelge 4.4).

Elde edilen sonuçlar incelenen ekmeklik melez populasyonunda başak uzunluğu yönüyle değerli genotiplerin belirlenmesi açısından etkili bir seçim uygulanabileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Demir-2000, Köse 220/39, Sürak 1593/51, Kırac-66 ve Gün-91 çeşitleri yüksek başak uzunluğu yönüyle uygun anaçlar olarak görülmektedir. Bu anaçların yer aldığı kombinasyonların da yüksek başak uzunluğuna sahip olması, anaçların bu özellik yönüyle melez döllerindeki performansını ortaya çıkarmaktadır. Melezler içerisinde ise pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösteren Kate A-1 x Gün-91, yüksek gözlem ortalamasına ve pozitif ÖKY etkisine sahip Zencirci-2002 x Bezostaya-1 ve Demir-2000 x Bezostaya-1 uzun başaklı çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilir uygun melezlerdir.

Başak uzunluğu özelliği için F_1 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir. Melezlerin heterosis değerleri 5 tanesi dışında pozitif ve önemli olmuştur. Heterobeltiosis değerlerinden 4 tanesi negatif ve önemli,

2 tanesi pozitif ve önemli bulunmuştur. Melezlerin heterosis değerleri % -0.41 (Demir-2000 x Gün-91) ile % 14.00 (Sürak 1593/51 x Bezostaya-1) arasında , heterobeltiosis değerleri ise % -8.35 (Momtchill x Gün-91) ile % 11.68 (Sürak 1593/51 x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 6.12, heterobeltiosis değeri ise % -0.06 olarak hesaplanmıştır. Bu özellik bakımından sırasıyla heterosis ve heterobeltiosis değerlerini Yağbasanlar (1990) % 3.00 ve % 0.4, Kırıl (1994) % 3.59 ve % -0.22, Soylu (1998) % 1.31 ve % -2.92 , Tulukcu ve Sade (2004) % 4.00 ve % 0.05, Yıldırım(2005) % 1.86 ve % -1.31 olarak hesaplamışlardır.

Başak uzunluğu için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.38 ve 0.90 olmuştur. Aynı konuda araştırma yapan Kırıl (1994) (0.24), Engin ve Topal (1999) (0.33), Tulukcu ve Sade (2004) (0.43) bulgularımıza yakın dar anlamda kalıtım dereceleri belirlemişler, Soylu (1998) (0.62), Topal ve Soylu (1998) (0.91) ve Akgün (2001) (0.80) başak uzunluğu için yüksek dar anlamda kalıtım derecesi hesaplamışlardır.

Birim alan veriminin artırılmasında başak uzunluğu gibi bazı morfolojik özelliklerde dikkate alınmaktadır. Bu özelliğin kalıtımı üzerine hem eklemeli, hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunması, dar anlamda kalıtım derecesinin orta derecede olması ve pozitif yönde heterosis belirlenmesine dayanarak, bu özellikte erken generasyonda yapılacak dikkatli bir seleksiyonun başarılı olabileceği ifade edilebilir.

4.3. Başakta Fertil Başakçık Sayısı

İslahçı, verim ile yüksek oranda olumlu ilişki gösteren verim öğelerini yetiştiriliş amacına ve yetiştirme ortamına uygun olarak dengeli bir şekilde birleştirmek suretiyle tane verimini yükseltmeyi amaçlar. Verimin kalıtımı karışık bir durum göstermektedir. Buğdayda başakta fertil başakçık sayısı ile başakta tane sayısı arasında yüksek düzeyde olumlu korelasyon bulunmaktadır. Fertil başakçık sayısı yüksek olan başaklar, daha fazla tane sayısına sahip olmaktadır. Verim artışına sebep olan başakta fertil başakçık sayısı sekonder verim öğelerinden biridir (Sade 1999).

Çizelge 4.5. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Fertil Başakçık Sayısı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

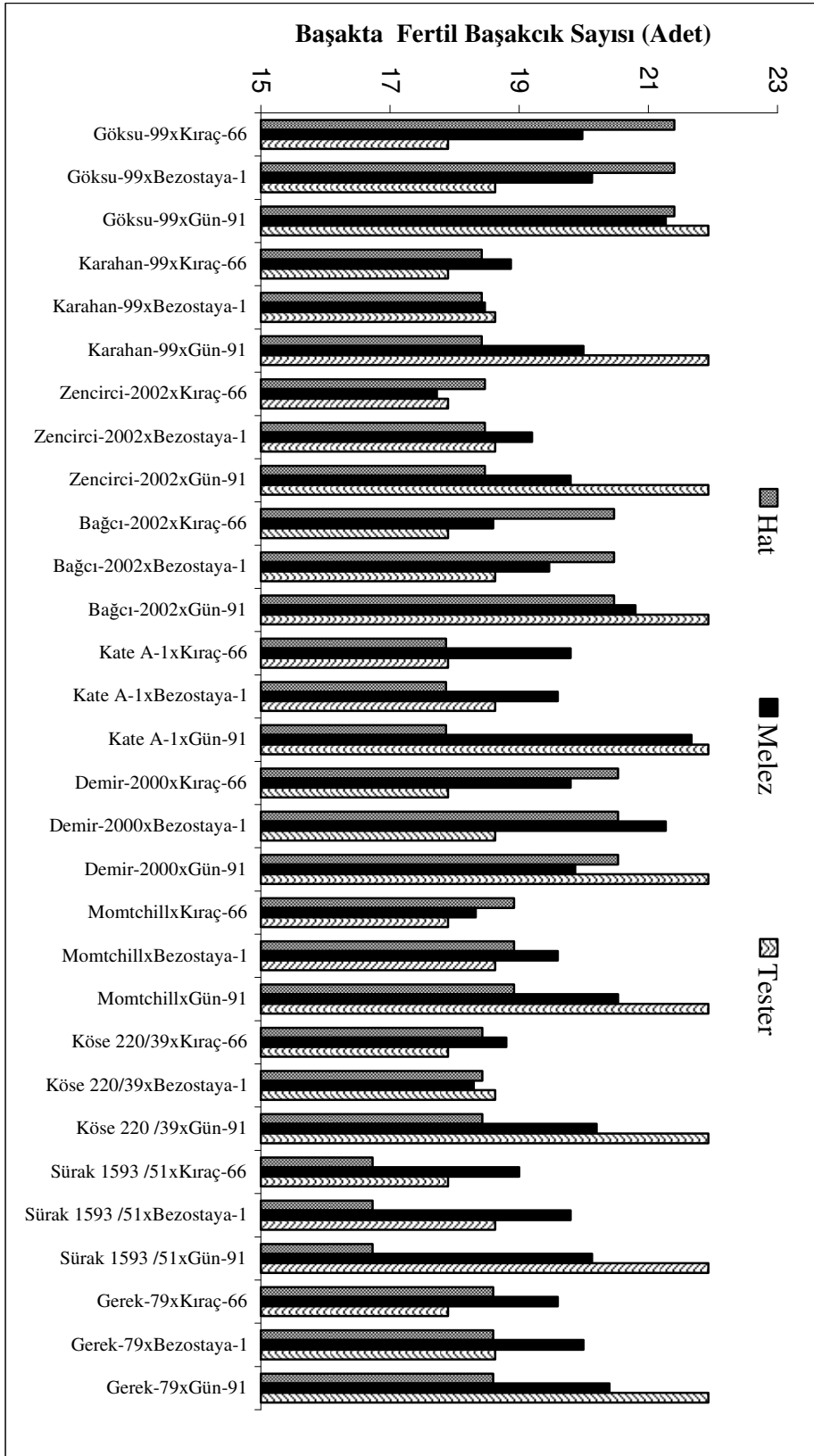
Genotipler	Başakta Fertil Başakçık Sayısı (adet)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	19.98		0.171	1.67	-6.63
Göksu-99 x Bezostaya-1	20.13		-0.211	0.59	-5.93
Göksu-99 x Gün-91	21.27		0.039	-1.80	-0.60
Karahan-99 x Kıraç-66	18.87		0.404	3.90*	2.44
Karahan-99 x Bezostaya-1	18.47		-0.527	-0.26	-0.85
Karahan-99 x Gün-91	20.00		0.123	-0.84	-8.80*
Zencirci-2002 x Kıraç-66	17.73		-0.529	-2.47	-4.00
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	19.20		0.406	3.50	3.05
Zencirci-2002 x Gün-91	19.80		0.123	-1.98	-9.71*
Bağcı-2002 x Kıraç-66	18.60		-0.373	-3.02	-9.13*
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	19.47		-0.038	-0.40	-4.88
Bağcı-2002 x Gün-91	20.80		0.412	-1.88	-5.15
Kate A-1 x Kıraç-66	19.80		0.093	10.73**	10.61*
Kate A-1 x Bezostaya-1	19.60		-0.638	7.39**	5.20
Kate A-1 x Gün-91	21.67		0.545	8.89**	-1.18
Demir-2000 x Kıraç-66	19.80		0.138	3.07	-3.55
Demir-2000 x Bezostaya-1	21.27		1.073	8.63**	3.60
Demir-2000 x Gün-91	19.87		-1.211*	-6.40**	-9.39*
Momtchill x Kıraç-66	18.33		-0.507	-0.43	-3.11
Momtchill x Bezostaya-1	19.60		0.228	4.42*	3.59
Momtchill x Gün-91	20.53		0.278	0.54	-6.38
Köse 220/39 x Kıraç-66	18.80		0.349	3.52	2.00
Köse 220/39 x Bezostaya-1	18.30		-0.683	-1.24	-1.77
Köse 220/39 x Gün-91	20.20		0.334	0.09	-7.88*
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	19.00		0.004	9.76**	6.14
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	19.80		0.273	11.99**	6.28
Sürak.1593/51x Gün-91	20.13		-0.277	4.13*	-8.20*
Gerek-79 x Kıraç-66	19.60		0.249	7.39**	5.37
Gerek-79 x Bezostaya-1	20.00		0.117	7.46**	7.35
Gerek-79 x Gün-91	20.40		-0.366	0.69	-6.97
Göksu-99	21.40	0.761*			
Karahan-99	18.42	-0.589			
Zencirci-2002	18.47	-0.789*			
Bağcı-2002	20.47	-0.078			
Kate A-1	17.87	0.655			
Demir-2000	20.53	0.611			
Momtchill	18.92	-0.212			
Köse 220/39	18.43	-0.601			
Sürak 1593/51	16.73	-0.056			
Gerek-79	18.60	0.299			
Kıraç-66 (Tester)	17.90	-0.649**			
Bezostaya-1 (Tester)	18.63	-0.117			
Gün-91 (Tester)	21.93	0.766**			
LSD % 1 : 2.22	Ort. Hs % : 2.59	H ² : 0.81	SH(Hatlar): 0.343		
LSD % 5 : 1.67	Ort. Hb % : -1.62	h ² : 0.14	SH(Testerler): 0.188		
			SH (ÖKY) : 0.594		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli **: P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.3. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Feril Başakçık Sayısı Değerleri (adet)



Ekmeklik buğday F₁ melezleri ve anaçlarında belirlenen başakta fertil başakçık sayısına ait ortalama değerler, GKY ve ÖKY'leri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.5'de ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Başakta fertil başakçık sayısı açısından anaçlara ait değerler 16.73 adet (Sürak 1593/51) ile 21.93 adet (Gün-91 çeşidi) arasında değişim göstermiştir. F₁ melezlerinin ortalama değerleri ise 17.73 adet (Zencirci-2002 x Kıraç-66) ile 21.67 adet (Kate A-1 x Gün-91) arasında değişmiştir (Çizelge 4.5).

Başakta fertil başakçık sayısı özelliğine ait varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentlerini gösteren Çizelge 4.2 incelendiğinde, GKY varyansının pozitif (0.029), ÖKY varyansının negatif (-0.015) olduğu görülmektedir. Eklemeli varyans 0.058, dominantlık varyansı ise - 0.015 olarak belirlenmiştir. ÖKY varyansının negatif olması bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının negatif olması da bunu doğrulamaktadır. Dominantlık varyansının negatif olması başakta fertil başakçık sayısını azaltıcı allellerin bu karakterin kalıtımında daha etkili olduğuna işaret etmektedir (Soylu 1998). Başakta fertil başakçık sayısı özelliğinin kalıtımı açısından Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Şener ve ark (2000), Toklu (2001), Tulukcu ve Sade (2004) ve Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda yapmış oldukları çalışmalarda bulgularımıza benzer şekilde eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirtirken, Kınacı (1991), Topal ve Soylu (1998), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Srivastava ve ark. (1981) ve Kan ve Sade (2000) ise ekmeklik buğdayda yapmış oldukları çalışmalarda bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Anaçların başakta fertil başakçık sayısı için GKY'leri incelendiğinde istatistiki açıdan Kıraç-66'nın % 1 düzeyinde negatif ve önemli (-0.649), Gün-91'in % 1 düzeyinde pozitif ve önemli (0.766), Göksu-99'un % 5 düzeyinde pozitif ve önemli (0.761), Zencirci-2002'nin % 5 düzeyinde negatif ve önemli (-0.789) GKY etkisine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

Bu özellik yönüyle melezlerin ÖKY değerleri -1.211 (Demir-2000 x Gün-91) ile 1.073 (Demir-2000 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin 19 tanesi pozitif, 11 tanesi ise negatif ÖKY etkisine sahip olmuştur.

"Demir-2000 x Bezostaya-1" ve "Kate A-1 x Gün-91" melezleri en yüksek pozitif ÖKY değerine sahip olmuşlardır (1.073 ve 0.545). Bu melezlerin ortalama başakta fertil başakçık sayıları ise sırasıyla 21.27 adet ve 21.67 adet olmuştur.

GKY bakımından pozitif ve önemli etkiye sahip olan Göksu-99 ve Gün-91 çeşitleri başakta fertil başakçık sayısını artırmak için ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun anaçlar olarak önerilebilir. Melezler içerisinde ise pozitif ve yüksek ÖKY gösteren Demir-2000 x Bezostaya-1 ve Kate A-1 x Gün-91 melezleri ileri generasyonlarda bu özellik yönünden üzerinde çalışılabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir.

Melezlerin heterosis değerleri % - 6.40 (Demir-2000 x Gün-91) ile % 11.99 (Sürak 1593/51 x Bezostaya-1) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % - 9.71 (Zencirci-2002 x Gün-91) ile % 10.61 (Kate A-1 x Kırac-66) arasında değişmiştir. Melezlerden 1 tanesi istatistiki açıdan negatif ve önemli, 11 tanesi ise pozitif ve önemli heterosis değerleri göstermiştir. Heterobeltiosis değerleri içinde ise 6 tanesi istatistiki açıdan negatif ve önemli, 1 tanesi ise pozitif ve önemli bulunmuştur. Başakta fertil başakçık sayısı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 2.59, ortalama heterobeltiosis değeri ise % - 1.62 olmuştur (Çizelge 4.5). Başakta başakçık sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerlerini Soylu (1998) % 1.32 ve % -1.42, Kan ve Sade (2000) % 2.53 ve % -1.32, Tulukcu ve Sade (2004) % 0.97 ve % -3.59, Yıldırım (2005) % 1.38 ve % - 0.98 olarak hesaplamışlardır.

Başakta fertil başakçık sayısı özelliğine ait dar anlamda kalıtım derecesi 0.14, geniş anlamda kalıtım derecesi 0.81 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Başakta fertil başakçık sayısı için geniş anlamda kalıtım derecesinin çok yüksek olmasına karşılık, dar anlamdaki kalıtım derecesinin düşük olması genetik potansiyelin bu özelliğin kalıtımında tam olarak kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin belirlenmesi, melezlerin çoğunda pozitif heterosis belirlenmesi ve geniş anlamda kalıtım derecesinin de yüksek bulunması, melez populasyonların başakta fertil başakçık sayısı için yapılacak seleksiyonlar için uygun bir materyal olduğunu göstermektedir. Ancak, dar anlamdaki kalıtım derecesinin düşük olması sebebiyle bu özellik açısından erken generasyonda seleksiyonun etkili olmayacağı,

seleksiyona F₃ ve F₄ generasyonunda başlanılmasının uygun olacağı ifade edilebilir.

4.4. Başakta Tane Sayısı

Tane verimi üzerine incelenen verim öğelerinin farklı oranlarda önemli ölçüde etki yapmaları, ıslahçıların verim öğelerini tek tek değil bir bütün olarak dikkate alması gerektiğini ortaya koymaktadır. Verimin artırılması m²'deki başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı olmak üzere bu üç ana verim öğesinin dengeli bir şekilde kombine edilmesine bağlıdır (Sade 1999). Anaçlar ile F₁ melezlerinin başakta tane sayısına ait gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, kalıtım dereceleri Çizelge 4.6 ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, anaçların başakta tane sayısı değerlerinin 39.61 adet (Sürak 1593/51) ile 98.20 adet (Göksu-99) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin başakta tane sayısının ise 46.13 adet (Köse 220/39 x Kıraç-66) ile 83.33 adet (Göksu-99 x Gün-91) arasında değişim gösterdiği anlaşılır.

Başakta tane sayısı özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu özellik için GKY varyansı 4.323, ÖKY varyansı 1.561, eklemeli varyans 8.645 ve dominantlık varyansı ise 1.561 olarak belirlenmiştir. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı 1'den büyük, $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den küçük olması bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisi içinde kısmi dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir. Elde edilen bulgular ekmeçlik buğdayda benzer çalışmalar yapan ve başakta tane sayısı özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu belirten Soylu (1998), Şener ve ark.(2000), Toklu (2001), Balcı ve Turgut(2002), Tulukcu ve Sade (2004) ve Yıldırım (2005)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Kırал (1994), Engin ve Topal (1999) arpada, Kınacı (1991), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Ekse ve Demir (1985), Kan ve Sade (2000) ise ekmeçlik buğdayda yapmış oldukları çalışmalarda bu özelliğın kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.6. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Sayısı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

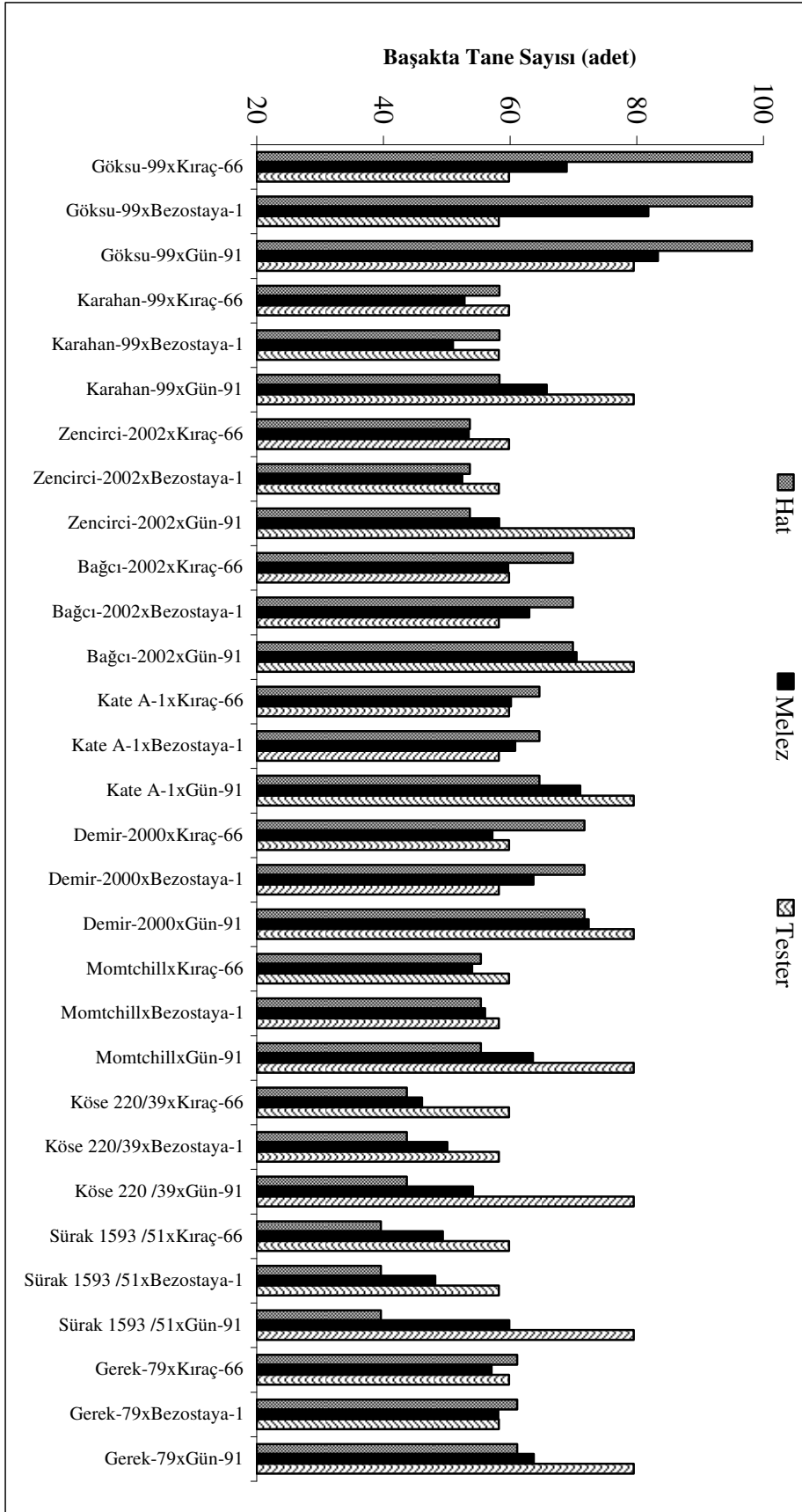
Genotipler	Başakta Tane Sayısı (adet)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	68.98		-4.714	-12.69	-29.75**
Göksu-99 x Bezostaya-1	81.80		5.466*	4.59	-16.70**
Göksu-99 x Gün-91	83.33		-0.751	-6.22	-15.14**
Karahan-99 x Kıraç-66	52.80		0.608	-10.62	-11.74**
Karahan-99 x Bezostaya-1	51.00		-3.829	-12.47	-12.56*
Karahan-99 x Gün-91	65.80		3.221	-4.54	-17.26**
Zencirci-2002 x Kıraç-66	53.47		3.074	-5.77	-10.63
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	52.47		-0.562	-6.20	-9.87
Zencirci-2002 x Gün-91	58.27		-2.512	-12.50	-26.73**
Bağcı-2002 x Kıraç-66	59.68		-0.381	-8.01	-14.65**
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	63.00		0.299	-1.67	-9.90*
Bağcı-2002 x Gün-91	70.53		0.082	-5.62	-11.31*
Kate A-1 x Kıraç-66	60.13		0.474	-3.40	-7.02
Kate A-1 x Bezostaya-1	60.80		-1.496	-1.04	-5.98
Kate A-1 x Gün-91	71.07		1.021	-1.42	-10.63*
Demir-2000 x Kıraç-66	57.20		-2.881	-13.04	-20.25**
Demir-2000 x Bezostaya-1	63.67		0.949	-2.00	-11.23*
Demir-2000 x Gün-91	72.40		1.932	-4.27	-8.96*
Momtchill x Kıraç-66	54.00		0.452	-6.25	-9.74
Momtchill x Bezostaya-1	56.07		-0.118	-1.26	-3.69
Momtchill x Gün-91	63.60		-0.334	-5.70	-20.03**
Köse 220/39 x Kıraç-66	46.13		0.352	-10.91	-22.89**
Köse 220/39 x Bezostaya-1	50.10		1.682	-1.70	-13.94**
Köse 220/39 x Gün-91	54.13		-2.034	-12.16	-31.93**
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	49.40		1.252	-0.64	-17.43**
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	48.20		-2.584	-1.45	-17.21**
Sürak 1593/51 x Gün-91	59.87		1.332	-0.50	-24.72**
Gerek-79 x Kıraç-66	57.07		1.763	-5.63	-6.64
Gerek-79 x Bezostaya-1	58.13		0.193	-2.58	-4.90
Gerek-79 x Gün-91	63.73		-1.957	-9.38	-19.86**
Göksu-99	98.20	17.811**			
Karahan-99	58.33	-3.694*			
Zencirci-2002	53.67	-5.494**			
Bağcı-2002	69.93	4.178**			
Kate A-1	64.67	3.772**			
Demir-2000	71.73	4.194**			
Momtchill	55.37	-2.339			
Köse 220/39	43.73	-10.106**			
Sürak 1593/51	39.61	-7.739**			
Gerek-79	61.13	-0.583			
Kıraç-66 (Tester)	59.83	-4.341**			
Bezostaya-1 (Tester)	58.22	-1.704*			
Gün-91 (Tester)	79.53	6.046**			
LSD % 1 : 9.11	Ort. Hs % : -5.50	H ² : 0.92	SH(Hatlar): 1.409		
LSD % 5 : 6.87	Ort. Hb % : -14.77	h ² : 0.53	SH(Testerler): 0.772		
			SH (ÖKY) : 2.440		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli **: P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.4. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başakta Tane Sayısı Değerleri (adet)



Başakta tane sayısı özelliği bakımından anaçların GKY değerleri incelendiğinde, Göksu-99, Bağcı-2002, KateA-1, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitlerinin % 1 düzeyinde pozitif ve önemli, Zencirci-2002, Köse 220/398, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66'nın % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Karahan-99 ve Bezostaya-1.'in istatistiki açıdan % 5 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi gösterdikleri görülmektedir (Çizelge 4.6).

İslahta ele alınan bir özellik yönünden seleksiyonun başarılı olması populasyondaki mevcut eklemeli gen varyansının varlığına bağlıdır. GKY ise eklemeli varyansa dayanmakta olup, GKY değerleri yüksek olan anaçların melezlerinde seleksiyon yoluyla eklemeli varyanstan yararlanılabilmektedir. ÖKY ise daha çok eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominantlık epistatik gen etkisini yansıtmaktadır (Soylu 1998).

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde sadece bir melezin istatistiki açıdan pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösterdiği (Göksu-99 x Bezostaya-1) görülmektedir. Melezlerden 13 tanesi negatif ÖKY, 17 tanesi pozitif ÖKY değeri göstermiştir. Melezlerin ÖKY değerleri -4.714 (Göksu-99 x Kıraç-66) ile 5.466 (Göksu-99 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.6).

GKY bakımından istatistiki açıdan pozitif ve önemli etkiye sahip olan Göksu-99, Bağcı-2002, Kate A-1, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitleri başakta yüksek tane sayısı yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılacak uygun anaçlar olarak önerilebilir. Melezler içerisinde ise pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olan Göksu-99 x Bezostaya-1 melezi bu özelliğin geliştirilmesinde kullanılacak uygun kombinasyon olarak öne çıkmıştır. Melezler içerisinde yine pozitif ve yüksek ÖKY etkisine, yüksek gözlem ortalamasına sahip olan Karahan-99 x Gün-91, Zencirci-2002 x Kıraç-66 ve Demir-2000 x Gün-91 ileri generasyonlarda üzerinde durulabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak görülmektedir.

Başakta tane sayısı için F_1 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Ortalama heterosis değerinin % -5.50, heterobeltiosis değerinin % -14.77 olduğu görülmektedir. Melezlerin heterosis değerleri % -12.69 (Göksu-99 x Kıraç-66) ile % 4.59 (Göksu-99 x Bezostaya-1) arasında, heterobeltiosis değerleri % -31.93 (Köse 220/39 x Gün-91) ile % -3.69 (Momtchill x Bezostaya-1) arasında değişmiştir. Melezlerin bir tanesi dışında hepsi negatif heterosis değeri

gösterirken, heterobeltiosis değerlerinin hepsi negatif olmuştur. İstatistiki açıdan melezlerin heterosis değerleri önemli bulunmamış, heterobeltiosis değerleri ise tüm melezlerde negatif ve önemli bulunmuştur. Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda yaptığı benzer bir çalışmada bu özellik için bulgularımıza benzer şekilde negatif heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlemiştir (% -2.97, % -10.24). Yine Soylu (1998), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Yağbasanlar (1990), Ulukan (1997), Kan ve Sade (2000) ve Tulukcu ve Sade (2004) ekmeklik buğdayda başakta tane sayısı özelliği için benzer şekilde düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlemişlerdir.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin düşük ve negatif olması başakta tane sayısı yönünden eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranının negatif olması başakta tane sayısı özelliğinin azalması yönünde bir dominantlığın var olabileceğine işaret etmektedir. (Soylu 1998).

Başakta tane sayısı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.53 ve 0.92 olmuştur. Geniş anlamda ve dar anlamda kalıtım derecelerinin yüksek olması bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi ele alınan karakterlerin seleksiyon yoluyla ne ölçüde sağlanabileceğini gösteren bir unsurdur. Bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin bulunması, dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması umut vericidir. Ancak elde edilen melez popülasyonda bu özellik için eklemeli gen etkisi önemli bulunmasına rağmen, negatif yönde heterosis ve heterobeltiosis görülmesi buna bağlı olarak melezlerde başakta tane sayısının azalması yönünde bir dominantlığın bulunmasından dolayı seleksiyonda acele edilmemesi ve seleksiyona F₃ generasyonundan itibaren başlanmasının uygun olacağı söylenebilir.

4.5. Fertil Kardeş Sayısı

Buğdayda kardeşlenme özelliği, olumsuz şartların bitki sıklığını azaltmasına karşı " telafi etme yeteneğine" işaret eder. Buğday bitkisi içerisinde bulunduğu büyüme ve gelişme koşullarına bağlı olarak, verim öğeleri arasında bir denge kurmak bakımından çok büyük bir telafi yeteneğine sahiptir. Kardeşlenme safhasında ana sap

ve kardeşler arasında çok fazla olan fotosentez ürünleri değişimi ileri safhalarda giderek azalmaktadır. Fotosentez ürünlerinin hareketi daha çok başak veren saplardan başak vermeyen saplara doğru olmaktadır. Bu sebeple çok kardeşlenen çeşitler yerine, fertil kardeş sayısı yüksek çeşitler geliştirilmesi önemlidir (Sade 1999). Ancak birim alandaki bitki sayısının ve bitki başına kardeş sayısının az olması yerine elverişli su, azot veya diğer faktörlerin destekleyebileceği sayıdan daha fazla miktarda fertil kardeş oluşursa, bitki bu durumu telafi etmek için başaktaki tane sayısını azaltabilmekte, daha buruşuk taneler meydana getirebilmektedir (Akkaya 1994).

Bu özellik için anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, kalıtım dereceleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.5’de verilmiştir.

Anaçların ortalama fertil kardeş sayısı değerleri 12.75 adet (Bezostaya-1) çeşidi ile 28.98 adet (Sürak 1593/51) arasında değişmiş, " Kate A-1 x Gün-91" melezi 16.07 adet ile en düşük, " Köse 220/39 x Kıraç-66" melezi 31.20 adet ile en yüksek fertil kardeş sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.7).

Fertil kardeş sayısı bakımından varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. GKY varyansı 0.692, ÖKY varyansı -0.881, eklemeli varyans 1.385 ve dominantlık varyansı ise -0.881 olarak hesaplanmıştır. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı (-0.780) negatif değer göstermiştir.

Fertil kardeş sayısı özelliğine ait ÖKY varyansının negatif çıkması nedeniyle bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğu ifade edilebilir. Dominantlık varyansının da negatif çıkması fertil kardeş sayısı için azaltıcı allellerin dominantlığını göstermektedir. Bu özelliğin kalıtımı üzerine çok sayıda araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Bunlardan Bilgen (1989) arpada, Kesici ve Benli (1978), Kan ve Sade (2000), Javaid ve ark. (2001) ve Yıldırım (2005)’de ekmeklik buğdayda bu özellik üzerine eklemeli genlerin etkili olduğunu belirlerken diğer bazı araştırmacılar Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Kınacı (1991), Arshad ve Chowdhry (2002) ekmeklik buğdayda eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu ifade etmişlerdir. Akgün (2001) ise makarnalık buğdayda yaptığı bir çalışmada bu özellik üzerine hem eklemeli hem de eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 4.7. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Fertil Kardeş Sayısı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

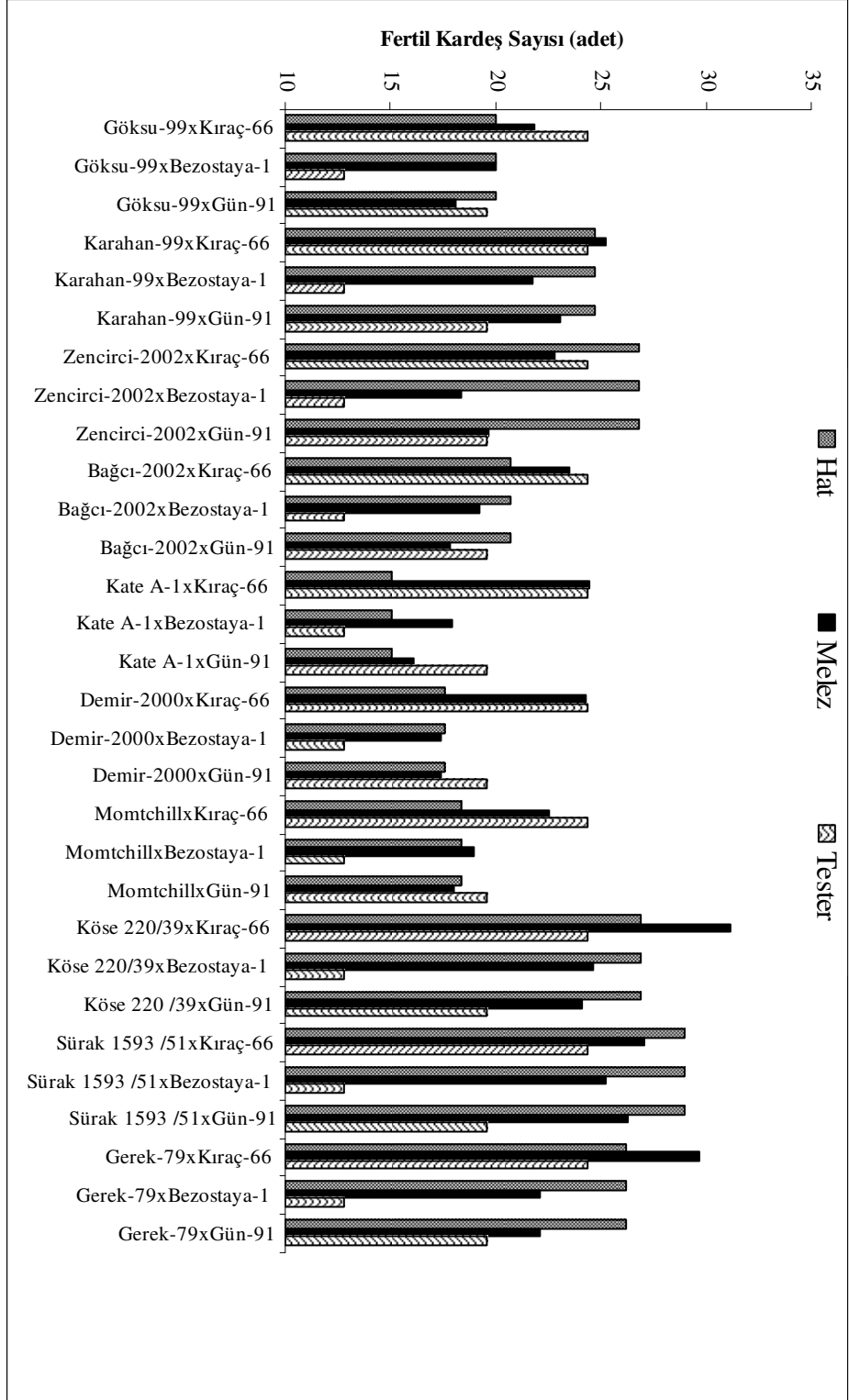
Genotipler	Fertil Kardeş Sayısı (adet)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	21.83		-1.380	-1.57	-10.42
Göksu-99 x Bezostaya-1	20.00		1.465	22.17	0.00
Göksu-99 x Gün-91	18.13		-0.085	-8.48	-9.35
Karahan-99 x Kıraç-66	25.27		-1.336	2.89	2.10
Karahan-99 x Bezostaya-1	21.80		-0.124	16.26	-11.91
Karahan-99 x Gün-91	23.07		1.459	4.01	-6.78
Zencirci-2002 x Kıraç-66	22.80		-0.713	-10.86	-14.92
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	18.40		-0.435	-6.92	-31.34**
Zencirci-2002 x Gün-91	19.67		1.148	-15.25	-26.60**
Bağcı-2002 x Kıraç-66	23.52		0.098	4.30	-3.48
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	19.27		0.526	15.11	-7.04
Bağcı-2002 x Gün-91	17.80		-0.624	-11.75	-14.13
Kate A-1 x Kıraç-66	24.47		1.753	24.08	4.10
Kate A-1 x Bezostaya-1	17.93		-0.102	28.90	18.97
Kate A-1 x Gün-91	16.07		-1.652	-7.32	-18.09
Demir-2000 x Kıraç-66	24.27		1.353	15.68	-4.10
Demir-2000 x Bezostaya-1	17.40		-0.835	14.70	-1.13
Demir-2000 x Gün-91	17.40		-0.518	-6.50	-11.31
Momtchill x Kıraç-66	22.53		-0.536	5.42	-7.55
Momtchill x Bezostaya-1	19.00		0.609	22.10	3.37
Momtchill x Gün-91	18.00		-0.074	-5.26	-8.25
Köse 220/39 x Kıraç-66	31.20		1.342	21.63	15.85
Köse 220/39 x Bezostaya-1	24.63		-0.546	24.14	-8.54
Köse 220/39 x Gün-91	24.07		-0.796	3.43	-10.62
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	27.07		-2.380	1.49	-6.59
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	25.27		0.498	21.14	-12.80
Sürak 1593/51 x Gün-91	26.33		1.882	8.35	-9.14
Gerek-79 x Kıraç-66	29.67		1.798	17.36	13.24
Gerek-79 x Bezostaya-1	22.13		-1.057	13.66	-15.53
Gerek-79 x Gün-91	22.13		-0.741	-3.40	-15.53
Göksu-99	20.00	-2.048*			
Karahan-99	24.75	1.341			
Zencirci-2002	26.80	-1.748			
Bağcı-2002	20.73	-1.843			
Kate A-1	15.07	-2.548*			
Demir-2000	17.60	-2.348*			
Momtchill	18.38	-2.193*			
Köse 220/39	26.93	4.596**			
Sürak 1593/51	28.98	4.185**			
Gerek-79	26.20	2.607*			
Kıraç-66 (Tester)	24.37	3.224**			
Bezostaya-1 (Tester)	12.75	-1.454**			
Gün-91 (Tester)	19.62	-1.771**			
LSD % 1 : 6.40	Ortalama Hs % : 6.98	H ² : 0.79	SH(Hatlar): 0.990		
LSD % 5 : 4.82	Ortalama Hb % : -6.91	h ² : 0.40	SH(Testerler): 0.542		
			SH (ÖKY) : 1.714		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.5. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Fertil Kardeş Sayısı Değerleri (adet)



Bu özellik bakımından anaçların GKY değerleri incelendiğinde, Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitlerinin % 1 düzeyinde pozitif ve önemli, Gerek -79'un % 5 düzeyinde pozitif ve önemli, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitlerinin % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Göksu-99, KateA-1, Demir-2000 ve Momtchill çeşitlerinin istatistiksel olarak % 5 düzeyinde negatif ve önemli GKY değerleri gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde hiçbirinin istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisi göstermediği, ÖKY değerlerinin -2.380 (Sürak 1593/5 x Kıraç-66) ile 1. 882 (Sürak 1593/51 x Gün-91) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.7).

ÖKY etkilerinin önemsiz bulunması bu populasyon da fertil kardeş sayısı için eklemeli gen etkisinin önemli olduğu şeklindeki tespiti doğrulamaktadır.

Verim yönünde yapılacak ıslah çalışmalarında verim öğeleri ve bunların birbirleriyle ilişkileri de dikkate alınmalıdır. Fertil kardeş sayısının azaltılması yönünde yapılacak çalışmalarda negatif ve önemli GKY etkisi gösteren anaçlar, artırılması yönündeki ıslah çalışmalarında ise pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren anaçlar önerilebilir (Çizelge 4.7). Melezler içinde 18 tanesi negatif ÖKY etkisi, 12 tanesi pozitif ÖKY etkisi göstermiştir. Bu melez populasyonda fertil kardeş sayısının azaltılması veya artırılması yönünde değerlendirilebilecek genotipler olduğu düşünülmektedir.

Ele alınan melez populasyonlarında F_1 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde heterosis değerlerinin % -15.25 (Zencirci-2002 x Gün-91) ile % 28.90 (Kate A-1 x Bezostaya-1) arasında, heterobeltiosis değerlerinin - 31.34 (Zencirci-2002 x Bezostaya-1) ile % 15.85 (Köse 220/39 x Kıraç-66) arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama heterosis değeri % 6.98, heterobeltiosis değeri ise % -6.91 olmuştur (Çizelge 4.7). Melezlerin heterosis değerlerinin hiçbirisi istatistiki açıdan önemli bulunmazken, heterobeltiosis değerlerinin iki tanesi negatif ve önemli bulunmuştur. Melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin çok geniş sınırlar içerisinde değişim göstermesi bu özellik üzerine genetik yapının yanısıra çevrenin de etkili olmasından kaynaklanabilir (Soylu 1998).

Fertil kardeş sayısı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.40 ve 0.79 olmuştur (Çizelge 4.7). Bu özellik bakımından sırasıyla dar ve geniş

anlamda kalıtım derecelerini; Soylu (1998) 0.10 ve 0.57, Kan ve Sade (2000) 0.12 ve 0.54, Akgün (2001) 0.48 ve 0.88, Yıldırım(2005) 0.24 ve 0.94 olarak hesaplamışlardır. Dar anlamda kalıtım derecesi ele alınan karakterin seleksiyon yoluyla geliştirilmesine yardımcı olan unsurdur. Fakat populasyonun genetik yapısı incelenirken sağlıklı olması için kalıtım derecesi yanında diğer genetik parametrelerden de faydalanmak gerekir. İncelenen melez populasyonda fertil kardeş sayısı özelliği yönünden geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin orta derecede olması eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bu da fertil kardeş sayısı yönünden ümitvar gözüken bu populasyonda erken generasyonda yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğunu göstermektedir. Tane verimi yönünden orta derecede fakat eş zamanlı kardeşlenen çeşitler üzerinde durulması uygun olacaktır. Ayrıca mevcut çevresel kaynakların boş yere kullanılmasını engelleyerek ekonomik kardeşlenmeyi esas alan ıslah programları üzerinde durulmalıdır (Soylu 1998).

4.6. Bitki Boyu

Birim alan veriminin artırılmasında bitki boyu gibi morfolojik özellikler de dikkate alınmaktadır. Yatmaya karşı dayanıklılık ıslahında bitki boyu ile gövde sağlamlığı üzerinde durulur. Bitki boyu özelliği için anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, kalıtım dereceleri Çizelge 4.8 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

Anaçların ortalama değerleri 65.70 cm (Momtchill) ile 98.03 cm (Köse 220/39) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin bitki boyu değerleri ise 79.13 cm (Kate A-1 x Bezostaya-1) ile 110.1 cm (Sürak 1593/51 x Gün-91) arasında yer almıştır. Melezlerin bitki boyu değerleri genellikle anaçlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.8).

Bitki boyu özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkilerinin verildiği Çizelge 4.2 incelendiğinde, ÖKY varyansının (8.286), GKY varyansından (3.428) çok daha büyük olması eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansı 8.286, eklemeli varyans ise 6.855 olarak

hesaplanmıştır. v^2 GK Y/ v^2 ÖKY oranı 0.413, $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1.099 olmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'e çok yakın olması da eklemeli olmayan gen etkisi içerisinde tam dominantlığın olduğunu belirtmektedir. Bitki boyu özelliğinin kalıtımı konusunda yapılan çalışmalarda Kıral (1994), Engin ve Topal (1999) arpada, Kınacı (1991), Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Ketata ve ark. (1976), Kan ve Sade (2000), Tulukcu ve Sade (2004) ekmeklik buğdayda bitki boyu üzerinde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu tespit ederek araştırma sonuçlarımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Yine bu konuda araştırmalar yapan araştırmacılar Bilgen (1989) arpada, Topal ve Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Edwards ve ark. (1976), Javaid ve ark. (2001), Toklu (2001) ve Yıldırım (2005) ise ekmeklik buğdayda bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Akgün (2001) ise makarnalık buğdayda yapmış olduğu çalışmada bitki boyu üzerine hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuştur. Arshad ve Chowdhry (2002), ekmeklik buğdayda sulu şartlarda bitki boyu üzerine eklemeli genlerin etkisini önemli bulurken, kuru şartlarda eklemeli olmayan genlerin etkisini önemli bulmuştur.

İslah çalışmalarında genellikle kısa boylu buğday çeşitleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Jaradat ve ark.(1996) makarnalık buğdayda yaptıkları bir çalışmada uzun boylu çeşitlerin kısa boylu çeşitlere göre tane verimlerinin daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Yine Tosun (1987) tane verimi ve kalitesi yüksek buğday çeşitlerinde diğer özellikler yanında bitki boyunun da 80-90 cm'yi aşmaması gerektiğini bildirmiştir. Fakat bitki boyunun çok aşırı kısaltılması da makinalı hasatta yol açacağı zorluklar ve fotosentez yüzeyinin azalması yoluyla tane veriminde oluşturacağı düşüşler sebebiyle arzu edilmemektedir. Ayrıca kırıç şartlara uzun boylu çeşitlerin daha uyumlu olduğu bilinmektedir (Soylu 1998).

Anaçların GK Y etki değerlerinin verildiği Çizelge 4.8 incelendiğinde istatistiki bakımdan anaçlar içinde Zencirci-2002, Kate A-1, Momtchill ve Gün-91 çeşitleri %1 düzeyinde negatif ve önemli, Göksu-99 ve Bağcı-2002 % 5 düzeyinde negatif önemli, Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kırıç-66'nın % 1 düzeyinde pozitif önemli GK Y etkisi gösterdiği görülmektedir. Anaçlar içinde negatif ve pozitif yönde önemli GK Y etkisi gösteren genotiplerin bulunması incelediğimiz melez popülasyon

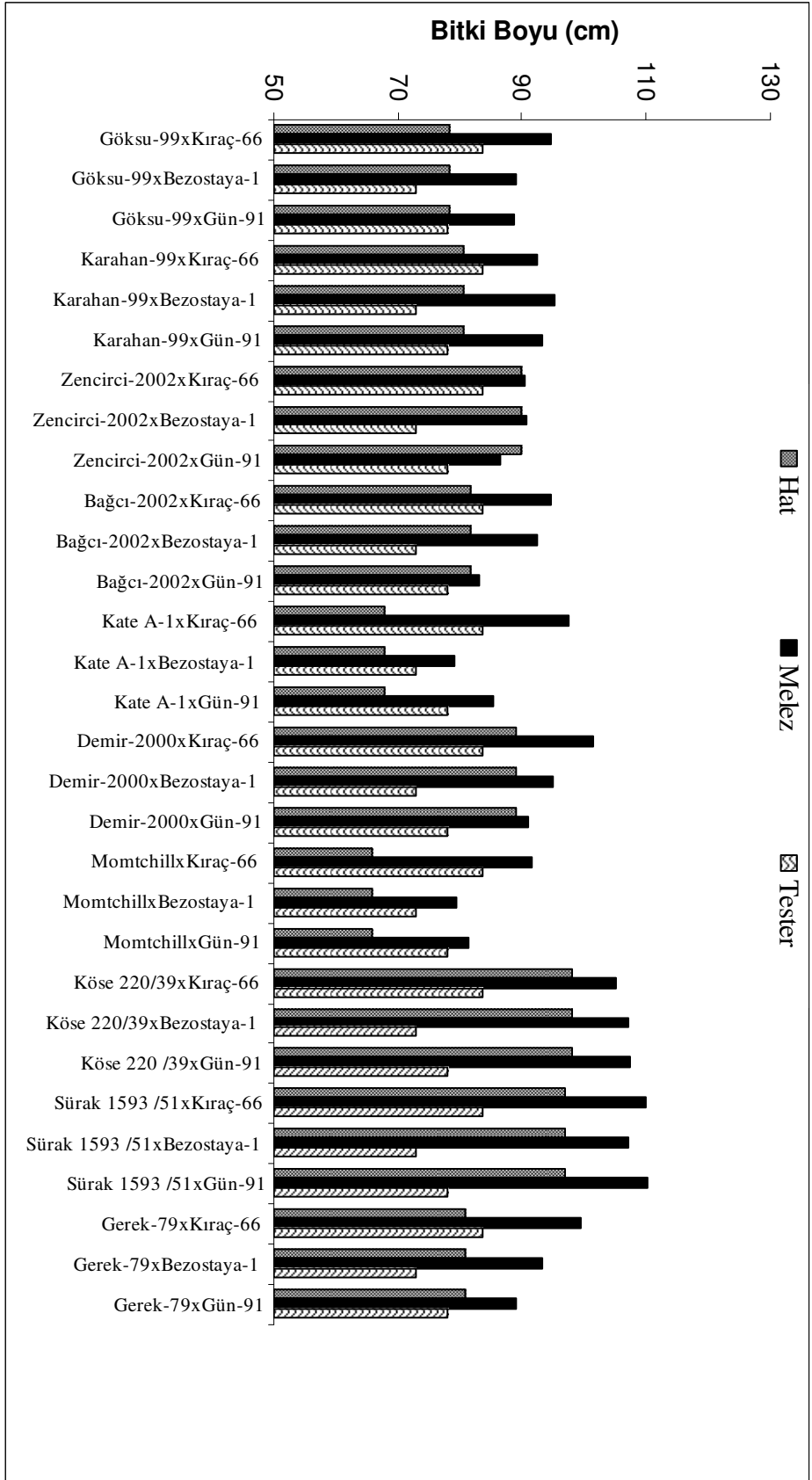
Çizelge 4.8. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Bitki Boyu (cm)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	94.55		0.131	16.75	13.13**
Göksu-99 x Bezostaya-1	89.00		-0.578	17.55	13.52**
Göksu-99 x Gün-91	88.73		0.447	13.47	13.17**
Karahan-99 x Kıraç-66	92.53		-4.791	12.80	10.72**
Karahan-99 x Bezostaya-1	95.33		2.850	24.19*	18.42**
Karahan-99 x Gün-91	93.13		1.942	17.52	15.68**
Zencirci-2002 x Kıraç-66	90.53		-2.347	4.44	0.81
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	90.73		2.694	11.44	1.03
Zencirci-2002 x Gün-91	86.40		-0.347	2.99	-3.78
Bağcı-2002 x Kıraç-66	94.57		0.875	14.56	13.16**
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	92.47		3.617	19.67*	13.41**
Bağcı-2002 x Gün-91	83.07		-4.492	4.16	1.88
Kate A-1 x Kıraç-66	97.47		6.497*	28.72*	16.63**
Kate A-1 x Bezostaya-1	79.13		-6.995*	12.33	8.36
Kate A-1 x Gün-91	85.33		0.497	17.01	9.42
Demir-2000 x Kıraç-66	101.5		1.942	17.68*	14.13**
Demir-2000 x Bezostaya-1	95.00		0.317	17.32	6.82
Demir-2000 x Gün-91	91.13		-2.258	9.20	2.47
Momtchill x Kıraç-66	91.61		3.840	22.75*	9.62*
Momtchill x Bezostaya-1	79.33		-3.599	14.37	8.64
Momtchill x Gün-91	81.40		-0.241	13.30	4.38
Köse 220/39 x Kıraç-66	105.1		-5.175	15.74	7.21
Köse 220/39 x Bezostaya-1	107.2		1.750	25.23*	9.35*
Köse 220/39 x Gün-91	107.5		3.425	22.15*	9.66*
Sürak1593/51 x Kıraç-66	109.8		-2.869	21.68*	13.31**
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	107.2		-0.661	26.17*	10.62**
Sürak 1593/51 x Gün-91	110.1		3.530	25.91*	13.62**
Gerek-79 x Kıraç-66	99.48		1.897	20.99*	19.03**
Gerek-79 x Bezostaya-1	93.35		0.605	21.32*	15.43**
Gerek-79 x Gün-91	88.95		-2.503	11.99	9.99*
Göksu-99	78.40	-3.288*			
Karahan-99	80.50	-0.383			
Zencirci-2000	89.80	-4.827**			
Bağcı-2002	81.53	-4.016*			
Kate A-1	67.87	-6.738**			
Demir-2000	88.93	1.817			
Momtchill	65.70	-9.934**			
Köse 220/39	98.03	12.534**			
Sürak 1593/51	96.90	14.962**			
Gerek-79	80.87	-0.125			
Kıraç-66 (Tester)	83.57	3.658**			
Bezostaya-1 (Tester)	73.02	-1.183			
Gün-91 (Tester)	77.98	-2.475**			
LSD % 1 : 10.19	Ort. Hs % : 16.77	H ² : 0.90	SH(Hatlar): 1.577		
LSD % 5 : 7.69	Ort. Hb % : 9.99	h ² : 0.30	SH(Testerler): 0.864		
			SH (ÖKY) : 2.731		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.6. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu Değerleri (cm)

içinde kısa ve uzun boyluluk ıslahında kullanılabilir genotiplerin olduğunu ortaya koymaktadır.

Kısa ve orta boylu çeşit ıslahında negatif önemli GKY etkisi gösteren Göksu-99, Zencirci-2002, Bağcı-2002, Kate A-1, Momtchill ve Gün-91 çeşitleri uygun anaç olarak önerilebilir. Kuru tarım alanlarında uzun boylu çeşitlerin, kuraklık stresinden daha az etkilendikleri belirlenmiştir (Soylu 1998). Bu tip tarımsal alanlar için yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarında ise pozitif yönde önemli GKY etkisi gösteren Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitlerinin uygun anaçlar olduğu söylenebilir.

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde "Kate A-1 x Kıraç-66" melezinin istatistiki açıdan % 5 düzeyinde pozitif ve önemli, "Kate A-1 x Bezostaya-1" melezinin % 5 düzeyinde negatif ve önemli ÖKY etkisi gösterdiği, diğer melezlerin istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisi göstermedikleri görülmektedir. Melezlerin ÖKY değerleri -6.995 (Kate A-1 x Bezostaya-1) ile 6.497 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8). Negatif ve önemli ÖKY etkisi gösteren Kate A-1 x Bezostaya-1 melezinin kısa ve orta boylu çeşitlerin ıslahı için ümitvar melez kombinasyonu olduğu ifade edilebilir.

Bitki boyu özelliği bakımından F_1 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif olduğu görülmektedir. Heterosis değerleri 12 melezde istatistiki bakımdan önemli bulunurken, heterobeltiosis değerleri 19 melezde istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Melezlerin heterosis değerleri % 2.99 (Zencirci-2002 x Gün-91) ile % 28.72 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -3.78 (Zencirci-2002 x Gün-91) ile % 19.03 (Gerek-79 x Kıraç-66) arasında değişmiştir. Ortalama heterosis değeri % 16.77, heterobeltiosis değeri % 9.99 olmuştur (Çizelge 4.8). Benzer araştırmalarda bitki boyu özelliği için sırasıyla heterosis ve heterobeltiosis değerlerini Yağbasanlar (1990) % 4.2 ve %1.6, Soylu (1998) % 8.54 ve % -0.65, Kan ve Sade (2000) % -3.82 ve % -7.16, Akgün (2001) %12.74 ve % 2.75, Tulukcu ve Sade (2004) % 10.68 ve % 5.37, Yıldırım (2005) % 5.54 ve % -1.99 olarak hesaplamışlardır.

Kısa ve uzun boylu anaçların melezlerinin pozitif heterosis göstermesi kısa boyluluğun resesif özelliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum ileride yeni

buğday çeşitlerinin üretim çalışmalarında uzun boylulukla karşılaşılabileceğini gösterdiği için orta boylu, yatmaya dayanıklı kalın saplı çeşit ıslahı üzerinde durulması en uygun olacaktır (Soylu 1998). İncelediğimiz melez populasyonda bitki boyunun azaltılması yönünde ve artırılması yönünde kullanılacak genotipler belirlenmiştir.

Bitki boyu için hesaplanan geniş anlamda kalıtım derecesi 0.90, dar anlamda kalıtım derecesi 0.30 olmuştur (Çizelge 4.8). Kıral (1994) arpada, Kınacı (1991), Soylu (1998), Akgün (2001) makarnalık buğdayda, Kan ve Sade (2000), Tulukcu ve Sade (2004), Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda yapmış oldukları araştırmalarda bitki boyu özelliği için geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek, dar anlamda kalıtım derecesini düşük bulmuşlardır. Topal ve Soylu (1998) ise makarnalık buğdayda bu özellik için yüksek dar anlamda kalıtım derecesi belirlemiştir. Yüksek verimli, yatmaya dayanıklı çeşitler geliştirmek için seleksiyonun yüksek kardeşlenme, kalın sap ve orta boyluluk yönünden yapılması uygundur (Soylu 1998). Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek dar anlamda kalıtım derecesinin orta düzeyde olması, eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunması, bitki boyu özelliğinin çevre şartlarından etkilenmesi nedeniyle bu özellik yönünden yapılacak seleksiyonun F_3 ve F_4 generasyonlarında başlamasının uygun olacağı ifade edilebilir.

4.7. Üst Boğumarası Uzunluğu

Buğdayda verim üzerine dolaylı olarak etkili olan sekonder verim öğelerinden biri de üst boğumarası uzunluğudur. Üst boğumarasının uzun olması istenir. Uzun boğumarası daha uzun bayrak yaprak kınının göstergesidir. Bu kısım yeşil renginin kaybedinceye kadar fotosentez yapar. Ayrıca rezerv besin maddelerinin geçici olarak depolanmasını temin eder. Tane verimini etkileyen bir faktörde en üst boğumun üzerinde bulunan asimilasyon alanlarının fotosentez süresidir. Bu süre ne kadar uzarsa net asimilat miktarı dolayısıyla tane verimi de o nispette artar (Sade 1999). Üst boğumarası uzunluğu yönünden anaçlar ile F_1 melezlerinin ortalama değerleri, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Üst boğumarası Uzunluğu İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

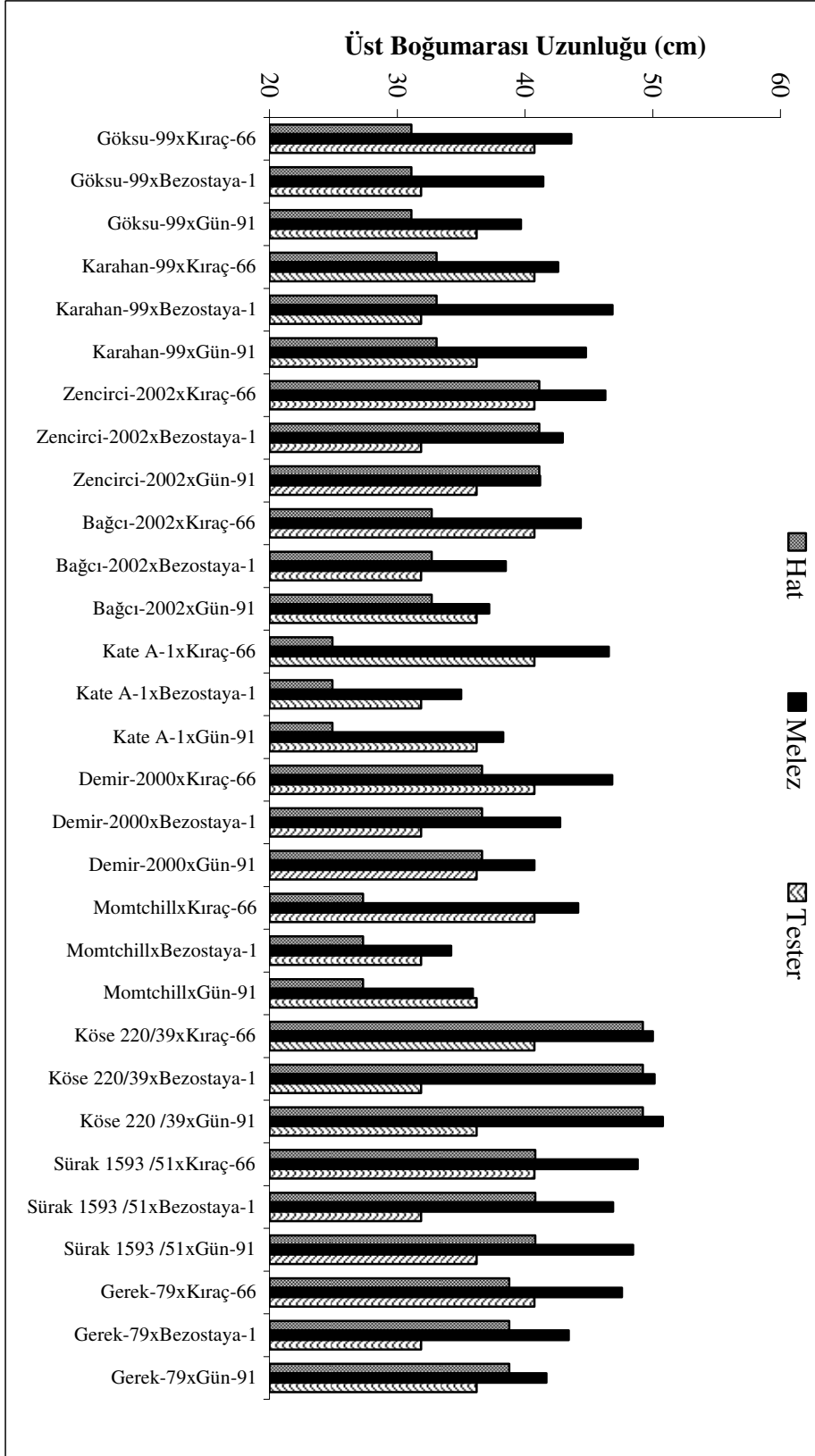
Genotipler	Üst boğumarası Uzunluğu (cm)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	43.63		-0.640	21.46**	7.12
Göksu-99 x Bezostaya-1	41.42		1.024	31.53**	29.92**
Göksu-99 x Gün-91	39.67		-0.383	17.85*	9.52
Karahan-99 x Kıraç-66	42.60		-4.834**	15.44*	4.59
Karahan-99 x Bezostaya-1	46.85		3.284*	44.28**	41.66**
Karahan-99 x Gün-91	44.77		1.550	29.24**	23.60**
Zencirci-2002 x Kıraç-66	46.30		0.126	13.17*	12.65**
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	42.97		0.664	17.75*	4.54
Zencirci-2002 x Gün-91	41.17		-0.790	6.49	1.70
Bağcı-2002 x Kıraç-66	44.37		1.655	20.83**	8.93
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	38.48		-0.361	19.17*	17.63**
Bağcı-2002 x Gün-91	37.20		-1.294	7.95	2.70
Kate A-1 x Kıraç-66	46.57		3.915**	41.85**	14.33**
Kate A-1 x Bezostaya-1	35.00		-3.781**	23.23*	9.78
Kate A-1 x Gün-91	38.30		-0.134	25.28**	5.74
Demir-2000 x Kıraç-66	46.83		0.693	21.07**	14.97**
Demir-2000 x Bezostaya-1	42.77		0.497	24.87**	16.76**
Demir-2000 x Gün-91	40.73		-1.190	11.83*	11.19*
Momtchill x Kıraç-66	44.17		3.360*	29.83**	8.44
Momtchill x Bezostaya-1	34.23		-2.703	15.68*	7.37
Momtchill x Gün-91	35.93		-0.656	13.12*	-0.80
Köse 220/39 x Kıraç-66	50.00		-2.998*	11.18*	15.84
Köse 220/39 x Bezostaya-1	50.13		0.999	23.62**	1.84
Köse 220/39 x Gün-91	50.78		1.999	18.86**	3.16
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	48.82		-1.938	19.77**	19.68**
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	46.90		0.012	29.09**	14.97**
Sürak1593/51 x Gün-91	48.47		1.926	25.89**	18.82**
Gerek-79 x Kıraç-66	47.60		0.662	19.74**	16.86**
Gerek-79 x Bezostaya-1	43.43		0.366	22.96**	12.01*
Gerek-79 x Gün-91	41.69		-1.028	11.20*	7.53
Göksu-99	31.11	-1.821*			
Karahan-99	33.07	1.346			
Zencirci-2002	41.10	0.086			
Bağcı-2002	32.71	-3.376**			
Kate A-1	24.93	-3.436**			
Demir-2000	36.63	0.052			
Momtchill	27.31	-5.281**			
Köse 220/39	49.22	6.910**			
Sürak 1593/51	40.79	4.670**			
Gerek-79	38.77	0.850			
Kıraç-66 (Tester)	40.73	2.696**			
Bezostaya-1 (Tester)	31.88	-1.175**			
Gün-91 (Tester)	36.22	-1.521**			
LSD % 1 : 5.16	Ortalama Hs % : 21.14	H ² : 0.90	SH(Hatlar): 0.798		
LSD % 5 : 3.89	Ortalama Hb % : 12.10	h ² : 0.19	SH(Testerler): 0.437		
			SH (ÖKY) : 1.383		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.7. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Üst boğumarası Uzunluğu Değerleri (cm)



Çizelge 4.9'un incelenmesinden de görüleceği gibi, anaçların üst boğumarası uzunlukları 24.93 cm (Kate A-1) ile 49.22 cm (Köse 220/39) arasında, melezlerin ise 34.23 cm (Momtchill x Bezostaya-1) ile 50.78 cm (Köse 220/39 x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin üst boğumarası uzunluğu değerleri genellikle anaçların değerlerinden yüksek olmuştur.

Genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile aralarındaki oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. GKY varyansı 0.807, ÖKY varyansı 4.625, eklemeli varyans 1.614 ve dominantlık varyansı ise 4.625 olarak hesaplanmıştır. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı 0.174, $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1.692 olmuştur. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1'den küçük, $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den büyük çıkması da eklemeli olmayan gen etkisi içerisinde üstün dominantlığın olduğunu belirtmektedir. Dominantlık varyansının eklemeli varyanstan çok büyük olması da bu özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu desteklemektedir. Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Şener (1997), Kan ve Sade (2000), Toklu (2001) ve Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda yapmış oldukları benzer araştırmalarda bulgularımızın aksine üst boğumarası uzunluğu için eklemeli genlerin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Anaçların GKY etki değerlerinin verildiği Çizelge 4.9 incelendiğinde istatistiki bakımdan Bağcı-2002, Kate A-1, Momtchill, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitlerinin % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Göksu-99'un % 5 düzeyinde negatif ve önemli, Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitlerinin % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterdiği görülmektedir.

Üst boğumarası uzunluğu ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki bulunması, aynı zamanda bitki boyu ile üst boğumarası uzunluğunun paralellik göstermesi nedeniyle ıslah çalışmalarında bu iki unsur göz önünde bulundurulmalıdır. Üst boğumarası uzunluğunu artırırken bitki boyunun da aşırı artması; yatma, verim düşüklüğü gibi olumsuzluklara yol açabilir. Bu yüzden buğday ıslahında bitki boyunu orta seviyede tutarken, üst boğumarası uzunluğunu geliştirmenin üzerinde durulmalıdır (Soylu 1998). Yüksek üst boğumarası uzunluğu için pozitif önemli GKY etkisine sahip olan Köse 220/39, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitleri melezleme çalışmalarında kullanılacak uygun anaçlar olarak önerilebilir. Kısa bitki boyu ve üst boğumarası uzunluğuna sahip çeşit geliştirme çalışmalarında

ise negatif önemli GKY etkisine sahip Göksu-99, Bağcı-2002, Kate A-1 ve Momtchill, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitleri uygun anaçlar olarak önerilebilir.

Melezlerin ÖKY etkileri -4.834 (Karahah-99 x Kırac-66) ile 3.915 (Kate A-1 x Kırac-66) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin ÖKY etkileri incelendiğinde "Karahah-99 x Kırac-66" ve "Kate A-1 x Bezostaya-1" melezlerinin % 1 düzeyinde, "Köse 220/39 x Kırac-66" melezinin % 5 düzeyinde negatif ve önemli, "Kate A-1 x Kırac-66" melezinin % 1 düzeyinde pozitif ve önemli, "Karahah-99 x Bezostaya-1" melezinin % 5 düzeyinde pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.9). Yüksek üst boğumarası uzunluğu için pozitif ve önemli ÖKY gösteren, düşük üst boğumarası uzunluğu için ise negatif ve önemli ÖKY etkisi gösteren kombinasyonlar üzerinde durulabilir.

Üst boğumarası uzunluğu için heterosis değerleri % 6.49 (Zencirci-2002 x Gün-91) ile % 44.28 (Karahah-99 x Bezostaya-1) arasında, heterobeltiosis değerleri % - 0.80 (Momtchill x Gün-91) ile % 41.66 (Karahah-99 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 21.14, heterobeltiosis değeri ise % 12.10 olmuştur. Melezlerin hepsi pozitif heterosis göstermiş ve ikisi dışında tümü istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerlerinin biri dışında hepsi pozitif olmuş 14 tanesi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Üst boğumarası özelliği için sırasıyla ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini; Şener (1997) % 6.07 ve % 2.69, Soylu (1998) % 11.65 ve % 2.02, Kan ve Sade (2000) % -5.60 ve % -11.14, Yıldırım (2005) % 4.51 ve % -2.65 olarak hesaplamışlardır. Toklu (2001) üst boğumarası uzunluğu için pozitif ve yüksek heterosis ve heterobeltiosis değeri belirlemiş ve bu özellik için önemli düzeyde heterosis etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Üst boğumarası uzunluğu için geniş anlamda kalıtım derecesi 0.90, dar anlamda kalıtım derecesi 0.19 olarak hesaplanmıştır. Kan ve Sade (2000) bu özellik için bulgularımıza benzer şekilde düşük dar anlamda kalıtım derecesi belirlemiştir. Yine Şener (1997) bu özellik için eklemeli gen varyansını önemli bulmasına rağmen, düşük dar anlamda kalıtım derecesi belirlemiş ve bu uyumsuzluğun üst boğumarası özelliğinin çevre şartlarından fazlaca etkilenen bir özellik olmasından ileri gelebileceğini ifade etmiştir. Üst boğumarası uzunluğuna eklemeli olmayan genlerin etkili olması, dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması sebebiyle bu özellik için

seleksiyona F₃ ve F₄ generasyonunda başlanılmasının daha uygun olacağı ifade edilebilir.

4.8. Başaklanma Süresi

Erkencilikte genotipler başaklanma sürelerini daha erken dönemde tamamlamakta, bunun sonucunda tane dolum süresi uzamakta ve taneye taşınan besin maddeleri artmaktadır. Erkencilik poligenik bir özellik olmakla beraber, genotipleri erkenci, orta olumlu, geççi olarak sınıflara ayırmak mümkündür ve bu özellik kolaylıkla belirlenebilmektedir. Bu sebeple erkencilik kalitatif bir özellik gibi davranan, kantitatif özellik olarak nitelendirilebilir (Sade 1999).

Anaçların ve F₁ melezlerinin başaklanma süresine ait gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.10 ve Şekil 4.8' de verilmiştir. Anaçların ortalama başaklanma süreleri 157.3 gün (Zencirci-2002 ve Kate A-1) ile 161.3 gün (Göksu-99, Köse 220/39 ve Sürak 1593/51) arasında değişmiştir. Melezler içerisinde en düşük başaklanma süresine 157.0 gün ile " Gerek-79 x Bezostaya-1" sahip olurken, en yüksek başaklanma süresi 161.3 gün ile " Köse 220/39 x Kıraç-66" melezinde belirlenmiştir. Melezlerin bir kısmı anaçlardan daha düşük başaklanma süresi göstermiş, bir kısmında ise başaklanma süresi anaç değerlerinin arasında bir değere sahip olmuştur.

Başaklanma süresi özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. GKY varyansı 0.044, ÖKY varyansı -0.082, eklemeli varyans 0.088 ve dominantlık varyansı -0.082 olarak belirlenmiştir. ÖKY varyansının negatif olması bu değerlerin pratik açıdan sıfır ya da çok küçük olduğunu belirtmektedir. ÖKY varyansı negatif olduğu için v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı da negatif olmuştur. Bu değerler başaklanma süresinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının negatif çıkması ile de bu sonuç doğrulanmaktadır. Başaklanma süresinin kalıtımı üzerine benzer sonuç makarnalık buğdayda yaptığı çalışmasında Soylu (1998) tarafından da bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma Süresi İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Başaklanma Süresi (gün)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	159.7		0.122	-0.81**	-0.99
Göksu-99 x Bezostaya-1	159.0		-0.244	-1.24**	-1.43**
Göksu-99 x Gün-91	159.3		0.122	-0.44	-1.24*
Karahan-99 x Kıraç-66	159.0		0.344	-0.22	-1.05*
Karahan-99 x Bezostaya-1	158.7		0.311	-0.41	-1.24*
Karahan-99 x Gün-91	157.7		-0.656	-0.41	-0.63
Zencirci-2002 x Kıraç-66	157.7		-0.211	-0.82**	-1.87**
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	157.7		0.089	-0.82**	-1.87**
Zencirci-2002 x Gün-91	157.7		0.122	-0.19	-0.63
Bağcı-2002 x Kıraç-66	159.0		0.456	-0.31	-1.06*
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	157.7		-0.578	-1.13**	-1.87**
Bağcı-2002 x Gün-91	158.3		0.122	-0.13	-0.25
Kate A-1 x Kıraç-66	157.3		-0.878	-1.07**	-2.12**
Kate A-1 x Bezostaya-1	158.3		0.422	-0.44	-1.49**
Kate A-1 x Gün-91	158.3		0.456	-0.19	-0.25
Demir-2000 x Kıraç-66	158.0		-0.211	-1.37**	-1.68**
Demir-2000 x Bezostaya-1	157.7		-0.244	-1.56**	-1.87**
Demir-2000 x Gün-91	158.3		0.456	-0.57*	-0.88
Momtchill x Kıraç-66	158.0		-0.544	-0.94	-1.68**
Momtchill x Bezostaya-1	158.7		0.422	-0.50**	-1.24*
Momtchill x Gün-91	158.3		0.122	-0.13	-0.25
Köse 220/39 x Kıraç-66	161.3		0.456	0.19	0.00
Köse 220/39 x Bezostaya-1	161.0		0.422	0.00	-0.19
Köse 220/39 x Gün-91	159.7		-0.878	-0.19	-0.99
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	159.7		0.567	-0.81**	-0.99
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	158.3		-0.467	-1.68**	-1.86**
Sürak1593/51 x Gün-91	158.7		-0.100	-0.81**	-1.61**
Gerek-79 x Kıraç-66	157.3		-0.100	-1.19**	-2.12**
Gerek-79 x Bezostaya-1	157.0		-0.133	-1.38**	-2.30**
Gerek-79 x Gün-91	157.3		0.233	-0.57*	-0.88
Göksu-99	161.3	0.844*			
Karahan-99	158.0	-0.044			
Zencirci-2002	157.3	-0.822*			
Bağcı-2002	158.3	-0.156			
Kate A-1	157.3	-0.489			
Demir-2000	159.7	-0.489			
Momtchill	158.3	-0.156			
Köse 220/39	161.3	2.178**			
Sürak 1593/51	161.3	0.400			
Gerek-79	157.7	-1.267**			
Kıraç-66 (Tester)	160.7	0.211			
Bezostaya-1 (Tester)	160.7	-0.089			
Gün-91 (Tester)	158.7	-0.122			

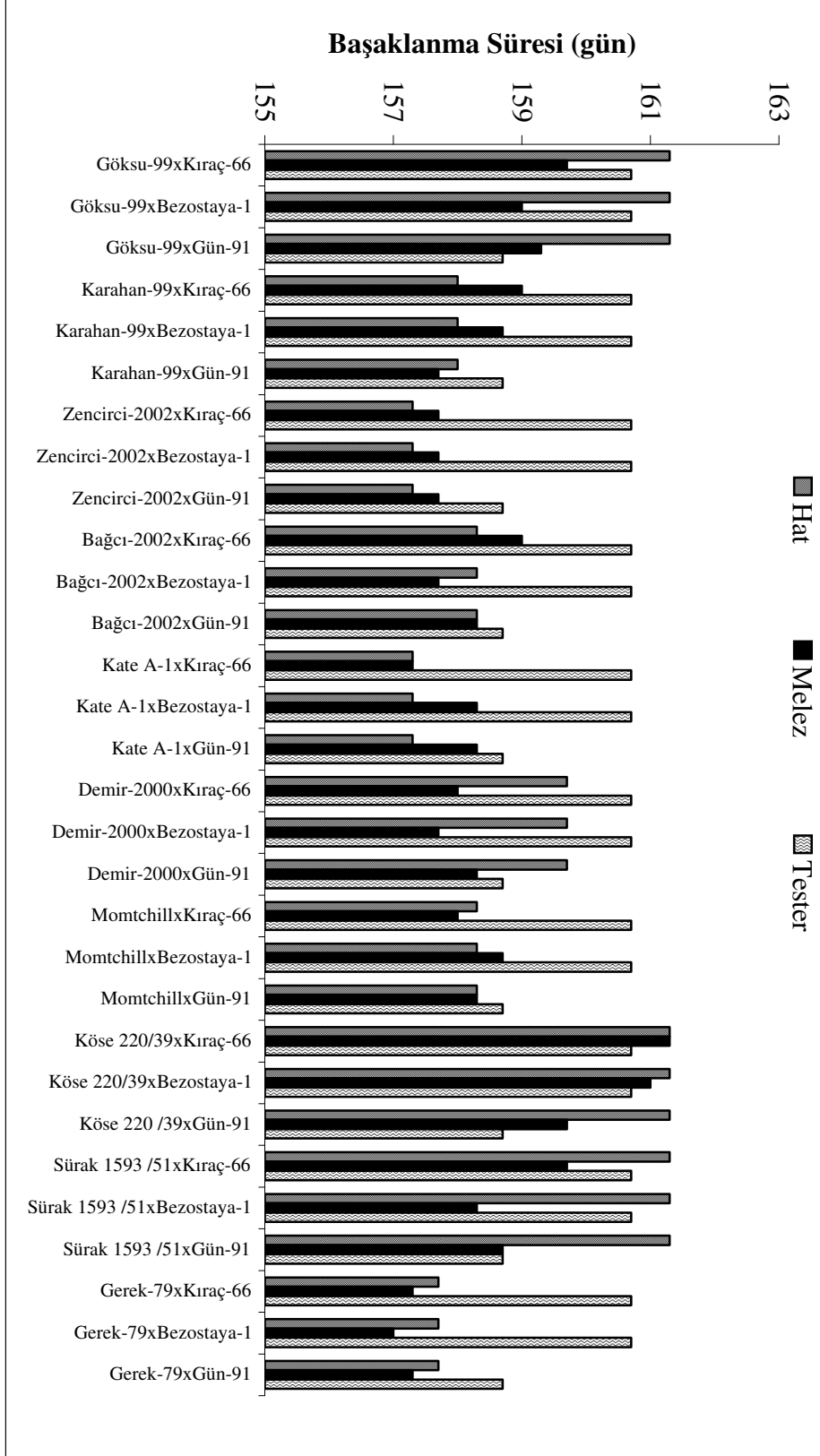
LSD % 1 : 2.26	Ort. Hs % : -0.67	H ² : 0.66	SH(Hatlar) : 0.349
LSD % 5 : 1.70	Ort. Hb % : -1.22	h ² : 0.24	SH(Testerler): 0.191
			SH (ÖKY) : 0.604

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.8. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma Süresi Değerleri (gün)



Yine başaklanma süresi özelliğinin kalıtımını inceleyen Korkut (1981) arpada, Budak (2001a) makarnalık buğdayda, Karatopak (1987), Toklu (2001), Singh ve ark (2004a) ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarında başaklanma süresi için eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Kiral (1994) arpada, Ketata ve ark. (1976, Javaid ve ark. (2001), Tulukcu ve Sade (2004) ekmeklik buğdayda eklemeli olmayan gen etkisini, Kınacı (1991) hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Anaçların başaklanma süresi için GKY'leri incelendiğinde Köse 220/39 çeşidinin istatistiki açıdan % 1 düzeyinde, Göksu-99 çeşidinin % 5 düzeyinde pozitif ve önemli, Gerek-79'un % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Zencirci-2002'nin ise % 5 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisine sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 4.10).

Başaklanma süresi bakımından melezlerin ÖKY etki değerleri -0.878 (Köse 220/39 x Gün-91, Kate A-1 x Kıraç-66) ile 0.567 (Sürak 1593/51 x Kıraç-66) arasında değişim göstermiştir. F₁ melezleri incelendiğinde melezlerin hiçbirinin istatistiki açıdan önemli ÖKY göstermediği belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

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. Bu nedenle buğday ıslahında erken başaklanan, başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulmalıdır (Soylu 1998). Başaklanma süresi bakımından anaçların GKY'lerine bakıldığında erkencilik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere negatif önemli GKY gösteren Zencirci-2002 ve Gerek-79 çeşitleri uygun anaçlar olarak önerilebilir. ÖKY etkisi yönünden melezler incelendiğinde ise negatif ÖKY etkisi ve düşük gözlem ortalamasına sahip Kate A-1 x Kıraç-66, Köse 220/39 x Gün-91, Karahan-99 x Gün-91, Bağcı-2002 x Bezostaya-1 melezlerinin bu özelliğin geliştirilmesi yönünden ümit vadeden kombinasyonlar oldukları ifade edilebilir (Çizelge 4.10).

Melezlerin başaklanma süresi için gösterdikleri heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Melezlerin heterosis değerleri % -1.68 (Sürak 1593/51 x Bezostaya-1) ile % 0.19 (Köse 220/39 x Kıraç-66) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -2.30 (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile % 0.00 (Köse220/39 x Kıraç-66) arasında değişmiştir. Heterosis değerlerinden 16 tanesi,

heterobeltiosis değerlerinden 18 tanesi istatistiki açıdan negatif ve önemli bulunmuştur. Ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla % -0.67, % -1.22 olmuştur. Elde edilen sonuçlar bu özellik bakımından negatif heterosis ve heterobeltiosis belirleyen Karatopak (1987), Kınacı (1991), Soylu (1998), Toklu (2001) ve Tulukcu ve Sade (2004)'ün araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Başaklanma süresi bakımından negatif heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bulunması bu populasyonda erkencilik yönünden seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir.

Başaklanma süresi bakımından dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.24 ve 0.66 olmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük, geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması bu özelliğin kalıtımında fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden gelen payın az olduğunu göstermektedir. Başaklanma süresi için Kınacı (1991), Kiral (1994), Soylu (1998) ve Tulukcu ve Sade (2004) sonuçlarımıza benzer şekilde düşük kalıtım derecesi belirlemişlerdir. Karatopak (1987) ve Toklu (2001) ise başaklanma süresi bakımından yüksek kalıtım dereceleri belirlemişlerdir.

Erken başaklanma buğday tarımının yoğun olarak yapıldığı kara ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde ve ortamlarda hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerinden korunmaya yardımcı olmakta ve çiçeklenme, dölleme ve tane oluşumunun aşırı sıcak ve kurak periyoda rastlamasını engellemektedir. İslahta erkenciliğin bu yönleri dikkate alınmalıdır (Sade 1999). İncelediğimiz ekmeklik buğday melez populasyonumuzda başaklanma süresi yönünden eklemeli gen etkisi sinin belirlenmesi ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif olması, erkencilik yönünde bir dominantlığın belirlenmesi seleksiyonda büyük bir avantaj sağlamaktadır. Ancak dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması nedeniyle birkaç generasyon gözlem yapıldıktan sonra seleksiyon yapılması daha uygun olacaktır.

4.9. Başaklanma-Erme Süresi

Başaklanma-erme süresi tane doldurma devresi olarak adlandırılabilir. Yüksek tane verimi açısından erken başaklanma ve başaklanma-erme süresinin uzun olması istenir (Soylu 1998). Bu özelliğe ait anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem

ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.11' de ve Şekil 4.9'da verilmiştir.

Ortalama değerler incelendiğinde anaç değerlerinin 36.33 gün (Göksu-99 ve Köse 220/39) ile 38.67 gün (Karahan-99 ve Gün-91) arasında değiştiği görülmektedir. Melezler içerisinde ise en uzun başaklanma-erme süresine 39.67 gün ile " Gerek-79 x Bezostaya-1" melezi sahip olurken, en düşük başaklanma-erme süresi ise 36.00 gün ile " Köse 220/39 x Bezostaya-1" melezinde belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Melezlerin 12 tanesi anaçlardan daha uzun başaklanma-erme süresine sahip olmuştur, diğerlerinde ise başaklanma-erme süresi uzun olan anaç değerine yakın değerler belirlenmiştir.

Başaklanma-erme süresi özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominanslık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. GKY varyansı 0.033, ÖKY varyansı -0.304, eklemeli varyans 0.066 ve dominantlık varyansı -0.304 olarak belirlenmiştir. ÖKY varyansı negatif olduğu için v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı da negatif olmuştur. Bu nedenle başaklanma-erme süresi özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğu ifade edilebilir. Elde ettiğimiz sonuçlar ekmeçlik buğdayda başaklanma-erme süresinin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu belirten Şener ve ark. (2000) ve Kılınç (2001) ile uyumludur. Javaid ve ark. (2001) ise ekmeçlik buğdayda yaptıkları benzer bir çalışmada bu özelliğın oluşumunda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Başaklanma-erme süresi için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.34 ve 0.39 olmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesi aaçlar arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde ne oranda elde edilebileceğini göstermektedir (Sade 1999). Belirlenen kalıtım derecesi bu özellik yönünden kalıtımın orta derecede olduğunu göstermektedir. Bu özellik için Şener ve ark. (2000) ise yüksek kalıtım derecesi (0.61) bulmuştur.

Başaklanma-erme süresi bakımından genel kombinasyon yetenekleri incelendiğinde Köse 220/39'un istatistiki olarak % 1 düzeyinde negatif ve önemli, Gerek-79'un % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma-Erme Süresi İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

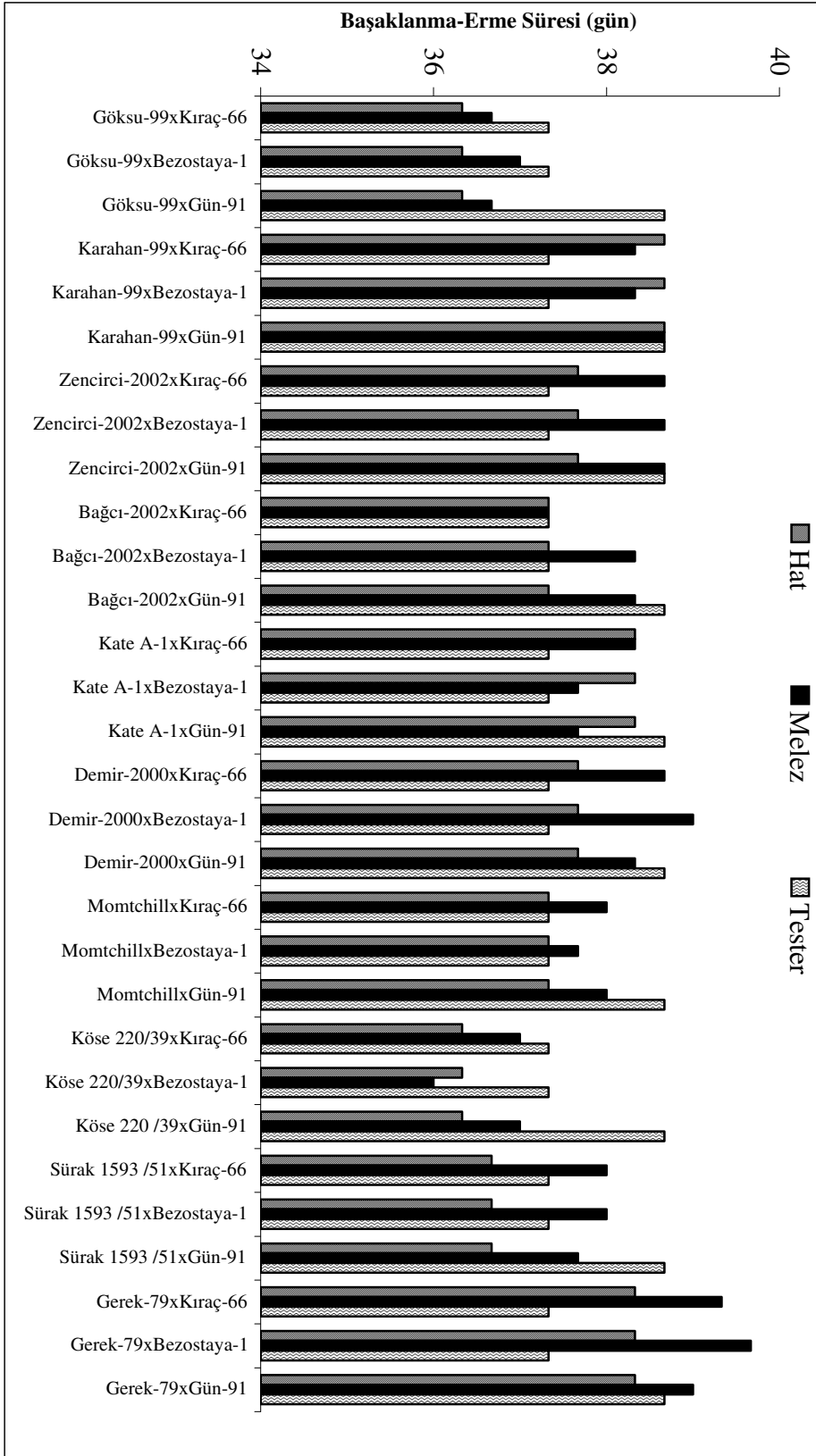
Genotipler	Başaklanma- Erme (gün)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	36.67		-0.122	-0.43	-1.77
Göksu-99 x Bezostaya-1	37.00		0.211	0.46	-0.88
Göksu-99 x Gün-91	36.67		-0.089	-2.21	-5.17*
Karahan-99 x Kıraç-66	38.33		-0.122	0.87	-0.88
Karahan-99 x Bezostaya-1	38.33		-0.122	0.87	-0.88
Karahan-99 x Gün-91	38.67		0.244	0.00	0.00
Zencirci-2002 x Kıraç-66	38.67		-0.011	3.12*	2.65
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	38.67		-0.011	3.12*	2.65
Zencirci-2002 x Gün-91	38.67		0.022	1.31	0.00
Bağcı-2002 x Kıraç-66	37.33		-0.678	0.00	0.00
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	38.33		0.322	2.68*	2.68
Bağcı-2002 x Gün-91	38.33		0.356	0.87	-0.88
Kate A-1 x Kıraç-66	38.33		0.433	1.32	0.00
Kate A-1 x Bezostaya-1	37.67		-0.233	-0.39	-1.72
Kate A-1 x Gün-91	37.67		-0.200	-2.15*	-2.58
Demir-2000 x Kıraç-66	38.67		-0.011	3.12*	2.65
Demir-2000 x Bezostaya-1	39.00		0.322	4.00*	3.53
Demir-2000 x Gün-91	38.33		-0.311	0.42	-0.88
Momtchill x Kıraç-66	38.00		0.100	1.79	1.79
Momtchill x Bezostaya-1	37.67		-0.233	0.91	0.91
Momtchill x Gün-91	38.00		0.133	0.00	-1.73
Köse 220/39 x Kıraç-66	37.00		0.322	0.46	-0.88
Köse 220/39 x Bezostaya-1	36.00		-0.678	-2.25	-3.56
Köse.220/39 x Gün-91	37.00		0.356	-1.33	-4.32
Sürak1593/51 x Kıraç-66	38.00		0.100	2.70*	1.79
Sürak1593/51 x Bezostaya-1	38.00		0.100	2.70*	1.79
Sürak1593/51 x Gün-91	37.67		-0.200	0.00	-2.58
Gerek-79 x Kıraç-66	39.33		-0.011	3.97*	2.61
Gerek-79 x Bezostaya-1	39.67		0.322	4.86**	3.50
Gerek-79 x Gün-91	39.00		-0.311	1.30	0.85
Göksu-99	36.33	-1.244			
Karahan-99	38.67	0.422			
Zencirci-2002	37.67	0.644			
Bağcı-2002	37.33	-0.022			
Kate A-1	38.33	-0.133			
Demir-2000	37.67	0.644			
Momtchill	37.33	-0.133			
Köse 220/39	36.33	-1.356**			
Sürak 1593/51	36.67	-0.133			
Gerek-79	38.33	1.311**			
Kıraç-66 (Tester)	37.33	0.011			
Bezostaya-1 (Tester)	37.33	0.011			
Gün-91 (Tester)	38.67	-0.022			

LSD % 1 : 2.46	Ort. Hs % : 1.07	H ² : 0.39	SH(Hatlar) : 0.381
LSD % 5 : 1.87	Ort. Hb % : -0.04	h ² : 0.34	SH(Testerler): 0.209
			SH (ÖKY) : 0.660

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.9. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Başaklanma-Erme Süresi Değerleri (gün)

Özel kombinasyon yeteneği bakımından başaklanma-erme süresi yönüyle melezlerin hiç biri istatistiki açıdan önemli bulunmazken, melezlerin ÖKY etki değerleri -0.678 (Köse 220/39 x Bezostaya-1 ve Bağcı-2002 x Kıraç-66) ile 0.433 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişmiştir. Melezlerin 14 tanesi pozitif, 16 tanesi negatif ÖKY etkisi göstermiştir.

İncelenen melez populasyonda başaklanma-erme süresinin uzaması yönünde yapılacak ıslah çalışmalarında pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren Gerek-79 çeşitleri ayrıca pozitif ve yüksek GKY etkisi gösteren Karahan-99, Zencirci-2002 ve Demir-2000 çeşitleri ile özel kombinasyon yetenekleri yönünden pozitif ÖKY etkisi ve gözlem ortalamasına sahip Kate A-1 x Kıraç-66, Bağcı-2002 x Gün-91, Bağcı-2002 x Bezostaya-1, Köse 220/39 x Gün-91, Gerek-79 x Bezostaya-1 ve Demir-2000 x Bezostaya-1 kombinasyonları bu özellik yönünden ümitvar olarak ifade edilebilir.

Başaklanma-erme süresi için heterosis değerleri % -2.25 (Köse 220/39 x Bezostaya-1) ile % 4.86 (Gerek-79 x Bezostaya-1) arasında, heterobeltiosis değerleri % -5.17 (Göksu-99 x Gün-91) ile % 3.53 (Demir-2000 x Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 1.07, heterobeltiosis değeri ise % -0.04 olmuştur. Heterosis değerlerinden 9 tanesi istatistiki olarak pozitif ve önemli, 1 tanesi negatif ve önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerlerinin 1 tanesi istatistiki açıdan negatif ve önemli bulunmuş, diğerleri önemli bulunmamıştır.

İncelediğimiz ekmeçlik buğday melez populasyonunda bu özellik bakımından melezlerin çoğunda pozitif heterosis belirlenmesi, eklemeli gen etkisinin belirlenmesi, dar anlamda kalıtım derecesinin orta derecede olması, başaklanma-erme süresinin uzaması yönünde seleksiyonda ümitvadeden genotipler olduğunu ve bu özellik yönünden erken generasyonlardan itibaren yapılacak seleksiyonun etkili olabileceğini göstermektedir.

4.10 Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı, tane yoğunluğu ve büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Tanenin irilik, dolgunluk, cızluluk durumu ile un verimi hakkında fikir verir. Verime doğrudan etkili verim öğelerinden biri olmakla beraber kalite özelliği olarakta dikka-

Çizelge 4.12. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bin tane Ağırlığı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

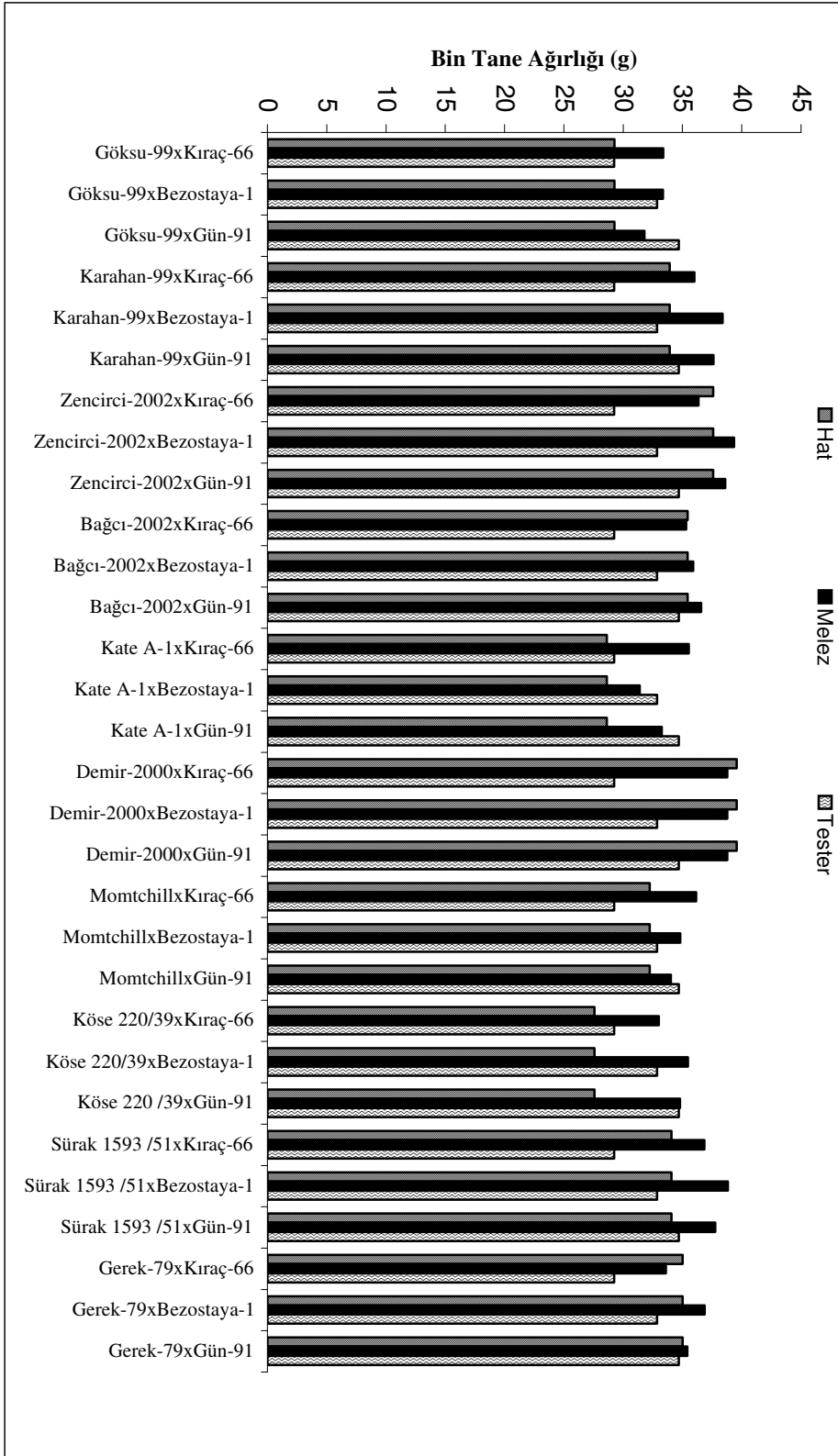
Genotipler	Bin tane Ağırlığı (g)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	33.38		0.806	14.08*	14.04*
Göksu-99 x Bezostaya-1	33.36		0.108	7.39	1.52
Göksu-99 x Gün-91	31.79		-0.914	-5.79	-8.33
Karahan-99 x Kıraç-66	36.01		-1.062	14.00*	6.16
Karahan-99 x Bezostaya-1	38.39		0.637	14.97*	13.18*
Karahan-99 x Gün-91	37.62		0.425	9.68*	8.48
Zencirci-2002 x Kıraç-66	36.36		-1.481	8.81	-3.25
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	39.35		0.831	11.73*	4.71
Zencirci-2002 x Gün-91	38.61		0.650	6.86	2.74
Bağcı-2002 x Kıraç-66	35.31		-0.355	9.18	-0.34
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	35.91		-0.427	5.17	1.35
Bağcı-2002 x Gün-91	36.57		0.782	4.32	3.22
Kate A-1 x Kıraç-66	35.53		2.408	22.81*	21.47**
Kate A-1 x Bezostaya-1	31.39		-2.410	2.13	-2.95
Kate A-1 x Gün-91	33.25		0.002	5.07	-4.12
Demir-2000 x Kıraç-66	38.78		1.529	12.68*	-2.02
Demir-2000 x Bezostaya-1	37.39		-0.532	3.23	-5.53
Demir-2000 x Gün-91	36.37		-0.997	-2.05	-8.11
Momtchill x Kıraç-66	36.16		1.432	17.61*	12.16*
Momtchill x Bezostaya-1	34.81		-0.600	6.94	5.93
Momtchill x Gün-91	34.02		-0.831	1.67	-1.90
Köse 220/39 x Kıraç-66	33.00		-1.150	16.16*	12.82*
Köse 220/39 x Bezostaya-1	35.46		0.632	17.36*	7.91
Köse 220/39 x Gün-91	34.79		0.517	11.78*	0.32
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	36.84		-0.710	16.34*	8.10
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	38.84		0.612	16.04*	13.97**
Sürak 1593/51 x Gün-91	37.77		0.097	9.86*	8.91
Gerek-79 x Kıraç-66	33.61		-1.418	4.61	-3.99
Gerek-79 x Bezostaya-1	36.86		1.150	8.62	5.28
Gerek-79 x Gün-91	35.42		0.269	1.65	1.17
Göksu-99	29.27	-2.921**			
Karahan-99	33.92	1.577*			
Zencirci-2002	37.58	2.339**			
Bağcı-2002	35.43	0.163			
Kate A-1	28.61	-2.373**			
Demir-2000	39.58	1.749*			
Momtchill	32.24	-0.770			
Köse 220/39	27.57	-1.352			
Sürak 1593/51	34.08	2.055**			
Gerek-79	35.01	-0.467			
Kıraç-66 (Tester)	29.25	-0.267			
Bezostaya-1 (Tester)	32.86	0.411			
Gün-91 (Tester)	34.68	-0.144			

LSD % 1 : 4.75	Ort. Hs % : 9.10	H ² : 0.64	SH(Hatlar): 0.734
LSD % 5 : 3.58	Ort. Hb % : 3.76	h ² : 0.15	SH(Testerler): 0.402
			SH (ÖKY) : 1.272

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli **; P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.10. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Bin Tane Ağırlığı Değerleri (g)

te alınmaktadır. Bu özellik bakımından anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.12 ve Şekil 4.10'da verilmiştir.

Bin tane ağırlığı için anaçların ortalama değerleri 27.57 g (Köse 220/39) ile 37.58 g (Zencirci-2002) arasında değişmiş, " Zencirci-2002 x Bezostaya-1" 39.35 g ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, " Kate A-1 x Bezostaya-1" melezi ise 31.39 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Gözlem ortalamaları incelendiğinde melezlerin 19 tanesinin anaçlardan daha yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu, diğerlerinin ise anaç değerleri arasında bir değer gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.12).

Genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyansları ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. GKY varyansı 0.153, ÖKY varyansı 0.162, eklemeli varyans 0.307 ve dominantlık varyansı ise 0.162 olarak belirlenmiştir. (H/D)^{1/2} oranı 1'den küçük (0.725) bulunmuştur. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı da 0.944 olmuştur. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1'e çok yakın olması eklemeli olmayan genler kadar eklemeli genlerinde bu özelliğin kalıtımında rol oynadığını göstermektedir. (H/D)^{1/2} oranının 1'den küçük olması ise bu gen etkisi içinde kısmi dominantlığın olduğunu ifade etmektedir. Bin tane ağırlığının kalıtımı üzerine çok sayıda araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Eser ve ark. (1993), Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Şener ve ark. (2000), Javaid ve ark. (2001), Toklu (2001), Balcı ve Turgut(2002) ve Yıldırım (2005) ekmeklik buğdayda, bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Bilgen (1989), Kırıl (1994), Engin ve Topal (1999) arpada, Kınacı (1991) ve Kaya (2000) makarnalık buğdayda, Srivastava ve ark. (1981), Tosun ve ark (1995), Dağüstü (2002) ve Tulucucu ve Sade (2004) ise ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarda eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğunu belirlemişler, Ekiz (1996) ise ekmeklik buğdayda yaptığı çalışmada sonuçlarımıza benzer şekilde hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu tespit etmiştir.

Bin tane ağırlığı için genel kombinasyon yeteneği açısından istatistiksel olarak yapılan değerlendirmede anaçlar içinde Zencirci-2002 ve Sürak 1593/51 çeşitleri % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterirken, Karahan-99 ve

Demir-2000 % 5 düzeyinde pozitif ve önemli, Göksu-99 ve Kate A-1 % 1 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi göstermiştir.

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde, melezlerin hiçbirisinin istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip olmadıkları görülmektedir. Melezlerin 13 tanesinin de negatif ÖKY, 17 tanesinde ise pozitif ÖKY değeri belirlenmiştir. Melezlerin ÖKY değerleri -2.410 (Kate A-1 x Bezostaya-1) ile 2.408 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişmiştir. Anaçların ortalama değerleri ve kombinasyon yetenekleri dikkate alındığında bin tane ağırlığı yönünden pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren Karahan-99, Zencirci-2002, Demir-2000 ve Sürak 1593/51 ve yüksek ve pozitif ÖKY etkisi gösteren Kate A-1 x Kıraç-66, Demir-2000 x Kıraç-66 , Momtchill x Kıraç-66 melezleri, bu konuda yapılacak ıslah çalışmalarında üzerinde durulabilecek anaç ve melezler olarak önerilebilir.

Bin tane ağırlığı için melezlerin heterosis değerleri % -5.79 (Göksu-99 x Gün-91) ile % 22.81 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında, heterobeltiosis değerleri % -8.33 (Göksu-99 x Gün-91) ile % 21.47 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişmiştir. Ortalama heterosis değeri % 9.10, heterobeltiosis değeri ise % 3.76 olmuştur. 14 melezin heterosis değeri istatistiki açıdan pozitif ve önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri yönünden ise 6 melez istatistiki açıdan pozitif ve önemli bulunmuştur. Bu bilgilerin ışığı altında yüksek bin tane ağırlığı için melez popülasyonların uygun genotipler içerdiği ifade edilebilir. Ülker ve Özgen (1993), Balcı ve Turgut (1999), başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığında birlikte oluşturulacak pozitif melez gücü etkisi ile yüksek verimli çeşitlerin elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Bin tane ağırlığı çok sayıda gen tarafından idare edilen kantitatif bir özelliktir. Genetik özellikler ve çevre şartlarından etkilenir. İri ve yoğun tanelerin endosperm oranı yüksek olması nedeniyle un verimleri de yüksektir. Bin tane ağırlığı; tür ve çeşit ile ekolojik şartlardan etkilenir. Bin tane ağırlığı üzerine, bilhassa olgunluk devresinde hava şartlarının etkisi büyüktür (Elgün ve ark. 2001). Bin tane ağırlığı özelliğine ait dar anlamda kalıtım derecesi 0.15, geniş anlamda kalıtım derecesi 0.64 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4. 12). İncelenen melez popülasyonda geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça yüksek olması bu özelliğin belirlenmesinde genetik yapıdan daha çok çevre şartlarının etkili olduğunu

göstermektedir. Bu nedenle seleksiyonun birkaç generasyon sonraya bırakılması uygun olacaktır.

4.11. Hektolitre Ağırlığı

Buğdayda son yıllarda en önemli ıslah amaçlarından biri verimin artırılması yanında kalitenin de yükseltilmesidir. Yüksek verim ve kalitenin aynı genotipte birleştirilmesi buğday üretiminde büyük önem arz etmektedir. Buğdayda en önemli teknolojik özelliklerden birisi fiziksel kalite ölçütü olan hektolitre ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığı belirli bir hacmi dolduran buğdayın ağırlık olarak ifadesidir (Toklu ve ark. 1999). Anaçlar ile F₁ melezlerinin hektolitre ağırlığı özelliğine ait gözlem ortalamaları, GKY ve ÖKY etki değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

Ortalama hektolitre ağırlığı değerleri incelendiğinde, anaç değerlerinin 72.43 kg (Göksu-99) ile 78.00 kg (Karahan-99) arasında değiştiği, melezlerin hektolitre ağırlıklarının ise 76.16 kg (Kate A-1 x Bezostaya-1) ile 80.44 kg (Gerek-79 x Gün-91) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.13). Melezler genellikle anaçlardan daha yüksek hektolitre ağırlıklarına sahip olmuşlardır.

Hektolitre ağırlığı özelliğine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri Çizelge 4.2’de verilmiştir. GKY varyansı 0.023, ÖKY varyansı -0.021, eklemeli varyans 0.046, dominantlık varyansı ise -0.021 olarak belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığına ait ÖKY varyansının negatif çıkması, bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının da negatif çıkması bu bulguyu desteklemektedir.

Eklemeli gen etkisini yansıtan GKY etkisine bakıldığında, anaçlar içinde Karahan-99’un istatistiki açıdan % 1 düzeyinde pozitif önemli GKY etkisi, Momtchill ise negatif önemli GKY etkisi göstermiştir (Çizelge 4.13).

Melezlerin ÖKY etkileri -1.348 (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile 1.994 (Gerek-79 x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin yarısı negatif ÖKY etkisi gösterirken diğer yarısı pozitif ÖKY etkisi göstermiştir. Melezler içinde sadece birinin (Gerek-79xGün-91) ÖKY etkisi istatistiki açıdan pozitif ve önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Hektolitreye Ağırlığı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

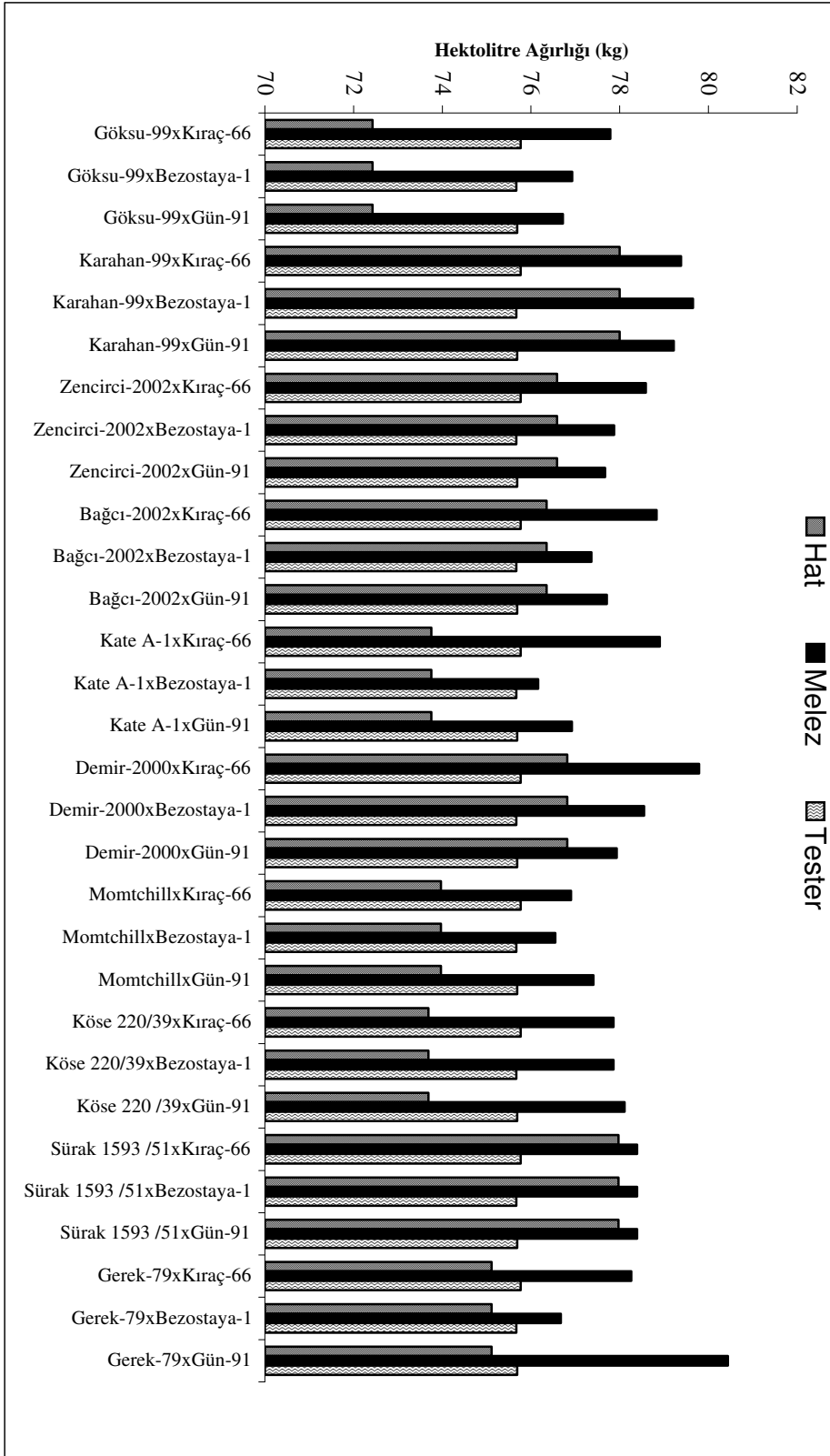
Genotipler	Hektolitreye Ağırlığı (kg)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	77.79		0.190	4.98**	2.67
Göksu-99 x Bezostaya-1	76.93		0.222	3.89**	1.67
Göksu-99 x Gün-91	76.72		-0.412	3.59**	1.36
Karahan-99 x Kıraç-66	79.38		-0.489	3.25**	1.77
Karahan-99 x Bezostaya-1	79.65		0.673	3.66**	2.12
Karahan-99 x Gün-91	79.22		-0.185	3.09**	1.56
Zencirci-2002 x Kıraç-66	78.59		0.097	3.16**	2.61
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	77.87		0.262	2.29*	1.67
Zencirci-2002 x Gün-91	77.67		-0.359	2.01*	1.41
Bağcı-2002 x Kıraç-66	78.83		0.411	3.64**	3.25*
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	77.36		-0.167	1.78*	1.32
Bağcı-2002 x Gün-91	77.71		-0.245	2.22*	1.78
Kate A-1 x Kıraç-66	78.90		1.124	5.54**	4.13**
Kate A-1 x Bezostaya-1	76.16		-0.731	1.94*	0.65
Kate A-1 x Gün-91	76.92		-0.392	2.94*	1.63
Demir-2000 x Kıraç-66	79.79		0.578	4.58**	3.87*
Demir-2000 x Bezostaya-1	78.55		0.233	3.02*	2.25
Demir-2000 x Gün-91	77.93		-0.811	2.20*	1.44
Momtchill x Kıraç-66	76.90		-0.503	2.71*	1.49
Momtchill x Bezostaya-1	76.55		0.035	2.31*	1.16
Momtchill x Gün-91	77.41		0.468	3.45**	2.27
Köse 220/39 x Kıraç-66	77.86		-0.537	4.19**	2.76
Köse 220/39 x Bezostaya-1	77.86		0.358	4.26**	2.89
Köse 220/39 x Gün-91	78.11		0.180	4.58**	3.20*
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	78.39		-0.225	1.98*	0.42
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	78.19		0.463	1.78*	0.28
Sürak 1593/51 x Gün-91	77.92		-0.238	1.42	-0.06
Gerek-79 x Kıraç-66	78.26		-0.646	3.74**	3.29*
Gerek-79 x Bezostaya-1	76.67		-1.348	1.70	1.32
Gerek-79 x Gün-91	80.44		1.994*	6.68**	6.28**
Göksu-99	72.43	-0.869			
Karahan-99	78.00	1.400**			
Zencirci-2002	76.59	0.024			
Bağcı-2002	76.35	-0.053			
Kate A-1	73.75	-0.692			
Demir-2000	76.82	0.740			
Momtchill	73.97	-1.062*			
Köse 220/39	73.69	-0.075			
Sürak 1593/51	77.97	0.150			
Gerek-79	75.11	0.438			
Kıraç-66 (Tester)	75.77	0.451			
Bezostaya-1 (Tester)	75.67	-0.438			
Gün-91 (Tester)	75.69	-0.013			

LSD % 1 : 3.08	Ort. Hs % : 3.22	H ² : 0.36	SH(Hatlar) : 0.477
	Ort. Hb % : 2.08	h ² : 0.07	SH(Testerler): 0.261
LSD % 5 : 2.32			SH (ÖKY) : 0.826

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli **; P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.11. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı Değerleri (kg)

Yüksek hektolitre ağırlığına dayalı bir ıslah çalışmasında anaçlar içinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren Karahan-99, melezler içinde ise Gerek-79 x Gün-91 ve Kate A-1 x Kıraç-66 melezinin bu özellik açısından ümitvar oldukları belirtilebilir. Ayrıca pozitif ve yüksek GKY etkisine sahip anaçlar ve pozitif ve yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin bulunması bu özellik yönünden, incelenen melez popülasyondan faydalanılabileceğini göstermektedir.

F₁ melezleri heterosis ve heterobeltiosis değerleri açısından incelendiğinde, bu özellik bakımından melezlerin hepsinde pozitif heterosis değerleri belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.13). Melezlerin 2'si dışında tüm melezlerin heterosis değeri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise 1 melez dışında diğer tüm melezlerde pozitif olarak belirlenmiş, bunlardan 6 melezde bu değer istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Melezlerin heterosis değerleri % 1.70 (Gerek-79 x Bezostaya-1) ile % 6.68 (Gerek-79 x Gün-91) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -0.06 (Sürak 1593/51 x Gün-91) ile % 6.28 (Gerek-79 x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis % 3.22, heterobeltiosis değeri ise % 2.08 olmuştur. Soylu (1998) hektolitre ağırlığı için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini sırasıyla % 4.36 ve % 2.36 olarak belirlemiştir.

Melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve istatistiki açıdan önemli bulunması, bu popülasyonun hektolitre ağırlığının artırılması yönünde yapılacak ıslah çalışmalarında uygun bir kaynak olabileceğini göstermektedir.

Hektolitre ağırlığının buğdayın un verimini göstermesi açısından ticari bir önemi vardır. Un verimi ile hektolitre ağırlığı arasında genelde pozitif bir ilişki vardır. Hektolitre ağırlığı çeşit, iklim, ekim mevsimi, yabancı madde miktarı, rutubet miktarı, tane şekli, yoğunluğu, büyüklüğü ve yeknesaklığına bağlı olarak değişir (Özkaya ve Kahveci 1990).

Hektolitre ağırlığı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.07 ve 0.36 olmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden çok yüksek bulunması fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden ileri gelen payın az olduğunu göstermektedir. Hektolitre ağırlığı açısından eklemeli gen etkisi bulunmasına rağmen, dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması sebebiyle erken generasyonlarda yapılacak bir seleksiyonda istenen başarı

sağlanamıyabilir, bu durum erken generasyonlardaki seleksiyonun etkinliğini azaltabilir, bu yüzden daha ileri generasyonlarda seleksiyon yapılması daha uygun olacaktır. Soylu (1998) tarafından makarnalık buğdaylarda yapılan bir çalışma sonucunda benzer sonuç elde edilmiş, ayrıca bu ölçümün pratik olarak tek bitkilerde yapılmasının güç olmasının da seleksiyonun ileri generasyonlarda yapılmasını zorunlu kıldığı, pratik olarak bu ölçümün durulmuş sıralarda en erken F₅ generasyonunda mümkün olacağı belirtilmiştir.

4.12. Protein Oranı

Buğdayda kalitenin meydana gelmesinde birinci derecede rol oynayan faktör protein miktar ve kalitesidir. Makarnalıklarda % 13'ün, ekmekliklerde % 11'in üzerinde olması, bisküviliklerde ise % 9 civarında bulunması istenir. Protein miktarı iklim, toprak ve yetiştirme şartlarından etkilenmekle beraber, kalıtsal bir faktördür. Buğday genotiplerinde protein oranı % 6-20 arasında değişmektedir (Sade 1999).

Bu özellik için anaçlar ile F₁ melezlerinin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis, heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4.12'de verilmiştir.

Protein oranı için anaçların değerleri % 14.40 (Bağcı-2002) ile % 17.63 (Bezostaya-1) arasında değişmiş, "Momtchill x Gün-91" melezi % 16.13 ile en yüksek protein oranına sahip melez olurken, " Bağcı-2002 x Kıraç-66 " melezi % 13.49 ile en düşük protein oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.14).

Kombinasyon ıslahı ile geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının anaçları ile kalite özellikleri yönünden karşılaştırıldığı bir çalışmada, melezlerde protein oranları % 10.52 ile % 14.77 arasında değişmiş, anaçlarda en yüksek protein oranı % 14.21 ile Kate A-1 çeşidinde belirlenmiştir (Yılmaz 1995).

Varyans tahminleri ve oransal ilişkilere bakıldığında, özel kombinasyon yeteneği varyansının genel kombinasyon yeteneği varyansından büyük olduğu görülmektedir. $v^2_{GKY} / v^2_{ÖKY}$ oranı birden küçük (0.882), eklemeli varyans 0.030, dominantlık varyansı 0.017, $(H/D)^{1/2}$ oranı birden küçük bulunmuştur (Çizelge 4.2).

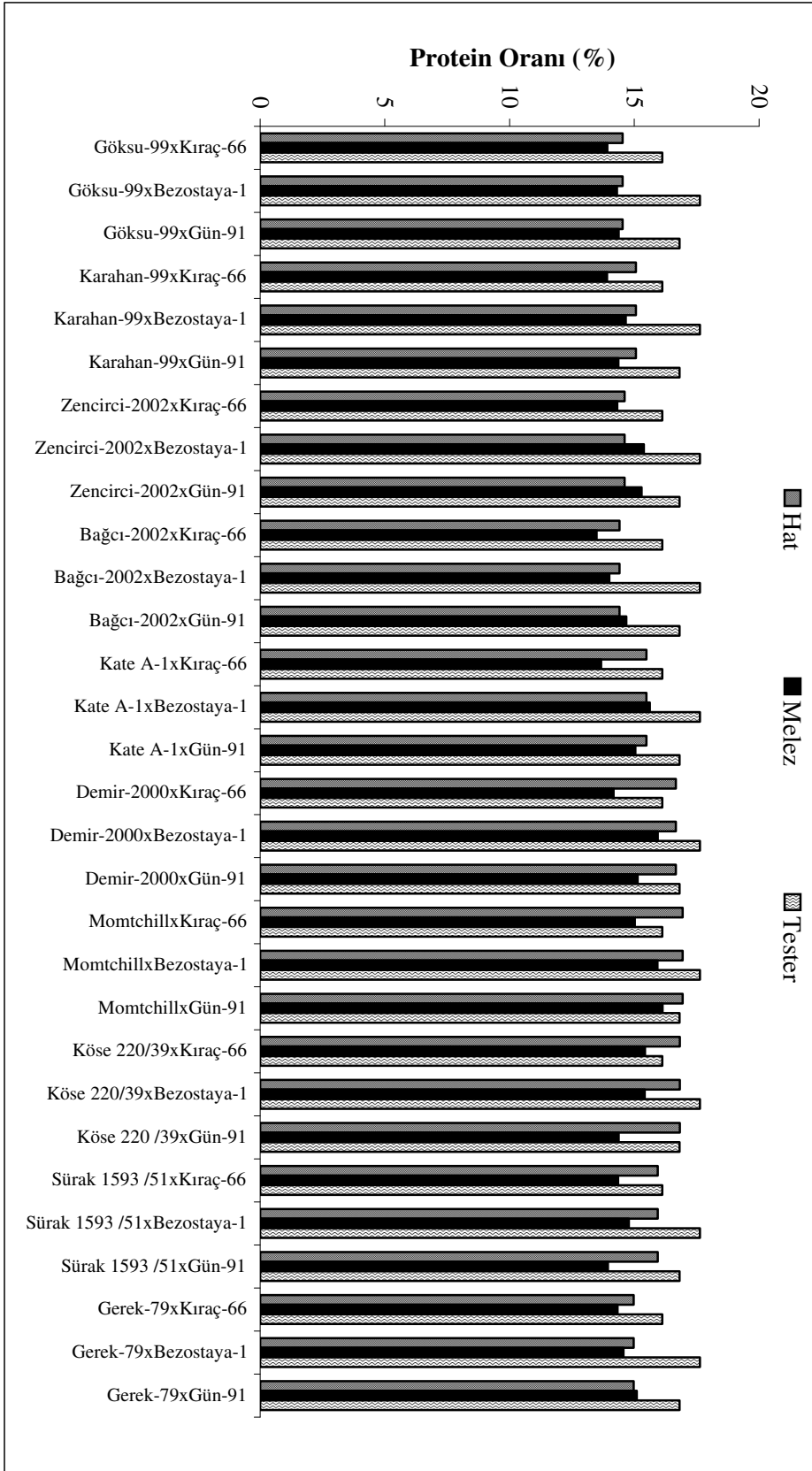
Çizelge 4.14. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Protein Oranı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Protein Oranı (%)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	13.92		0.184	-9.17**	-13.65**
Göksu-99 x Bezostaya-1	14.30		-0.234	-11.07**	-18.89**
Göksu-99 x Gün-91	14.37		0.049	-8.30**	-14.52**
Karahan-99 x Kıraç-66	13.91		0.062	-10.78**	-13.71**
Karahan-99 x Bezostaya-1	14.65		0.004	-10.37**	-16.90**
Karahan-99 x Gün-91	14.36		-0.066	-5.62**	-10.53**
Zencirci-2002 x Kıraç-66	14.31		-0.226	-6.87**	-11.23**
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	15.38		0.046	-4.59**	-12.76**
Zencirci-2002 x Gün-91	15.29		0.179	-2.67*	-9.04*
Bağcı-2002 x Kıraç-66	13.49		-0.100	-11.60**	-16.32**
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	13.99		-0.401	-12.64**	-20.65**
Bağcı-2002 x Gün-91	14.68		0.501	-5.93**	-12.67**
Kate A-1 x Kıraç-66	13.67		-0.650	-13.48**	-15.20**
Kate A-1 x Bezostaya-1	15.62		0.509	-5.65**	-11.40**
Kate A-1 x Gün-91	15.04		0.141	-6.84**	-10.53**
Demir-2000 x Kıraç-66	14.17		-0.449	-13.54**	-14.95**
Demir-2000 x Bezostaya-1	15.94		0.523	-7.03**	-9.59*
Demir-2000 x Gün-91	15.13		-0.074	-9.60**	-9.99*
Momtchill x Kıraç-66	15.02		-0.212	-9.13**	-11.33**
Momtchill x Bezostaya-1	15.92		-0.104	-7.90**	-9.70*
Momtchill x Gün-91	16.13		0.316	-4.41	-4.78
Köse 220/39 x Kıraç-66	15.43		0.818	-6.31**	-8.26*
Köse 220/39 x Bezostaya-1	15.41		0.006	-10.54**	-12.59**
Köse 220/39 x Gün-91	14.37		-0.824	-14.54**	-14.57**
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	14.35		0.456	-10.48**	-10.98**
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	14.78		0.088	-11.95**	-16.17**
Sürak.1593/51 x Gün-91	13.94		-0.543	-14.87**	-17.07**
Gerek-79 x Kıraç-66	14.32		0.117	-7.88**	-11.17**
Gerek-79 x Bezostaya-1	14.56		-0.438	-10.67**	-17.41**
Gerek-79 x Gün-91	15.10		0.321	-4.97**	-10.17*
Göksu-99	14.53	-0.519			
Karahan-99	15.06	-0.411			
Zencirci-2002	14.61	0.274			
Bağcı-2002	14.40	-0.665*			
Kate A-1	15.48	0.058			
Demir-2000	16.66	0.361			
Momtchill	16.94	0.971**			
Köse 220/39	16.82	0.351			
Sürak 1593/51	15.94	-0.361			
Gerek-79	14.97	-0.058			
Kıraç-66 (Tester)	16.12	-0.460**			
Bezostaya-1 (Tester)	17.63	0.338*			
Gün-91 (Tester)	16.81	0.122			
LSD % 1 : 1.72	Ort. Hs % : -8.98	H ² : 0.58	SH(Hatlar): 0.265		
LSD % 5 : 1.30	Ort. Hb % : -12.89	h ² : 0.12	SH(Testerler): 0.145		
			SH (ÖKY) : 0.460		

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.12. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Protein Oranı Değerleri (%)

Protein oranı için varyans tahminleri ve oransal ilişkileri incelendiğinde v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının birden küçük olması bu özelliğin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının birden küçük olması ise bu gen etkisi içinde kısmi dominantlığın var olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu konuda araştırma yapan Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Ekse ve Demir (1985) ve Kan ve Sade (2000) ekmeklik buğdayda protein oranının kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisi olduğunu ifade etmişler, sonuçları bu araştırma sonuçları ile paralellik göstermiştir. Aydem (1980) makarnalık buğdayda, Milanko (1988), Tosun ve ark. (1997) ve Yıldırım (2005) ise ekmeklik buğdayda yapmış oldukları çalışmalarda bu karakterin eklemeli gen etkisinde olduğunu belirlemişlerdir. Eser ve ark. (1993) makarnalık buğdayda yaptıkları çalışmada protein oranının eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisinde olduğunu, eklemeli olmayan gen etkisinin kaynağının dominanslık ve diğer gen etkileşimleri olabileceğini bildirmişlerdir. Bhullar ve ark (1978), ekmeklik buğdayda tane proteininin kalıtımının büyük bir oranda eklemeli gen etkisinde olduğunu ve az oranda da olsa dominans etkininde var olduğunu belirlemişlerdir. En önemli kalite kriteri olan protein oranının çok gen tarafından idare edilmekte olması, kalıtım oranının düşük olması ve çevre şartlarından etkilenmesi dölden döle aktarılmasını zorlaştırmaktadır.

Protein oranı yönüyle anaçların genel kombinasyon yetenekleri incelendiğinde, anaçlar içinde Momtchill çeşidi % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterirken, Bezostaya-1 çeşidi % 5 düzeyinde pozitif ve Kıraç-66 çeşidi % 1 düzeyinde negatif önemli , Bağcı-2002 % 5 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi göstermiştir (Çizelge 4.14). Bu araştırma sonuçları ekmeklik buğdayda diallel F_1 melez döllerinde protein oranı yönünden genel kombinasyon yeteneği değerine göre Bezostaya-1 genotipinin en iyi anaç olduğunu belirleyen Yıldırım (2005)' in bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Melezlerin ÖKY etkileri -0.824 (Köse 220/39 x Gün-91) ile 0.818 (Köse 220/39 x Kıraç-66) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin hiçbiri istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip olmamışlardır. Melezlerin 17'si pozitif ÖKY etkisine sahip olmuştur.

Buğdaydaki protein miktarı onun son ürüne uygunluğunu belirler. Ekmeklik potansiyeli, büyük oranda protein miktarı ve kalitesi tarafından belirlenir. Mayalı

ekmek yapımında undaki protein miktarı en az % 11 , bununla ilgili olarak bu unun elde edileceği buğdaydaki protein miktarının da en az % 12 olması gerektiği, buğday öğütülürken unda ortalama % 1-1.5 arasında protein azalması olduğu bildirilmektedir (Zeleny 1971). Protein miktarı aynı unlardan yapılan ekmeklerdeki kalite farkı protein kalitesinden ileri gelmektedir (Ertugay 1982). İncelediğimiz melez populasyonlarında belirlenen protein oranları oldukça yüksek seviyededir. Proteinin çevreye göre değişen bir özellik olduğu göz önüne alındığında, bu özellik yönünden genetik yapısı uygun anaçların tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir (Soylu 1998). Bu bilgilerin ışığında pozitif ve önemli kombinasyon yeteneğine sahip Momtchill ve Bezostaya-1 çeşitlerini yüksek proteinli ekmeklik buğday ıslahı için önerebiliriz. Yine pozitif GKY etkisi ve yüksek ortalama gösteren Demir-2000, Köse 220/39 ve Zencirci-2002 çeşitlerinde bu özellik açısından uygun oldukları ifade edilebilir. Melezler içerisinde ise hiçbir kombinasyon önemli ÖKY etkisi göstermemesine rağmen, yüksek pozitif ÖKY etkisi gösteren Köse 220/39 x Kıraç-66, Demir-2000 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Bezostaya-1, Bağcı-2002 x Gün-91, Sürak 1593/51 x Kıraç-66 melezleri ileride üzerinde durulabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak değerlendirilebilirler.

Protein oranı için heterosis değerleri % -14.87 (Sürak 1593/51 x Gün-91) ile % - 2.67 (Zencirci-2002 x Gün-91) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % - 20.65 (Bağcı-2002 x Bezostaya-1) ile % -4.78 (Momtchill x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % - 8.98, heterobeltiosis değeri ise % - 12.89 olmuştur. Melezlerin tamamı negatif heterosis ve heterobeltiosis değerleri göstermiştir. Yapmış oldukları benzer çalışmalarda Soylu (1998) , Kan ve Sade (2000) ve Kaya (2000) protein oranı yönünden inceledikleri bütün melezlerde negatif heterosis değerleri belirleyerek araştırma bulgularımızı destekler sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Protein oranına ait dar anlamda kalıtım derecesi 0.12, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.58 olarak hesaplanmıştır. Eser ve ark (1993), Soylu (1998), Kan ve Sade (2000), Niksarlı (2000) ve Yıldırım (2005) protein oranı için bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde yüksek geniş ve düşük dar anlamda kalıtım dereceleri hesaplamışlardır. Protein miktarı iklim koşullarından ve yetiştirme tekniğinden en çok etkilenen kriter olmasına rağmen çeşidin son ürün kalitesinin ortaya çıkmasında

en etkili faktördür. Kalite potansiyeli yüksek çeşitlerde protein miktarı arttıkça ekmek kalitesi önemli düzeyde artış gösterirken, bu durum düşük kaliteli çeşitlerde görülmemektedir (Bushuk 1982). Buğdayın verim ve kalitesinin yükseltilmesinin ve protein veriminin artırılmasının en etkili yollarından birisi buğday proteinin ıslah yoluyla geliştirilmesidir. Günümüzde hızlı analiz teknikleri ile düşük miktarda numunenin analiz edilebilmesi kalite ıslahında önemli fırsatlar ortaya çıkarmıştır, hatlar durulma aşamasına gelmeden önce (F₃, F₄ generasyonlarında) protein oranı, gluten oranı ve SDS sedimantasyon değeri gibi kalite özellikleri yönünden değerlendirmeler yapılabilmesi kaliteli çeşit ıslahında önemli bir avantaj olarak görülmektedir. Bu şekilde genetik farklılığın ortaya koyulabilmesiyle ileri kademeye taşınacak materyalin optimuma indirilmesi sağlanabilmektedir. İncelenen melez populasyonda protein oranı için belirlenen genetik parametreler, düşük dar anlamda kalıtım derecesinin belirlenmesi, kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin belirlenmesi, heterosis değerlerinin negatif olması bu karakterin oluşumunda genetik etkiler yanında çevre şartlarının da etkili olması nedeniyle bu özellik için seleksiyonun daha ileri generasyonlarda yapılmasının yararlı olacağını göstermektedir. Soylu (1998), Kan ve Sade (2000), Özberk ve Kırtok (2003), protein oranının kalıtımını inceledikleri araştırmalarda benzer şekilde protein oranı yönüyle yapılacak seleksiyonun geciktirilmesinin yerinde olacağını bildirmişlerdir.

4.13. Kuru Gluten Oranı

Gluten, buğday proteinlerinden gliadin ve gluteninin birlikte su alarak şişmek suretiyle meydana getirdiği elastik bir maddedir. Gluten miktarı buğday ve unda kalite faktörüdür. Gluten hamurun iskeletini meydana getirir ve maya tarafından oluşturulan gazı tutarak ekmeğin meydana gelmesini sağlar (Elgün ve ark. 2001). Teknik açıdan sadece gluten oluşturan proteinler önemlidir. Hamurda yoğrulma sırasında ağ gibi bir yapı oluşturan gluten miktarı ekmek hacmini etkiler. Gluten miktarı düşük olanlarda ekmek kabarmaz, iyi pişmez, hamur oluşumu güçleşir ve kalite düşer. Buğdaylarda gluten miktarının fazla olması istenir. Gluten yaş öz ve kuru öz olarak tayin edilir (Sade 1999). Yaş öz miktarı buğday kırmasından veya undan yıkanarak elde edilir. Yaş özün kurutulması ile kuru öz elde edilir.

Buğdaylarda proteinin % 80-85' inin kuru gluteni oluşturduğu ve protein miktarı ile ilişkili olduğu kabul edilir. Ekmeklik buğday melezlerinde ve anaçlarında gluten özelliğine ait gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.13'de gösterilmiştir.

Ortalama değerler incelendiğinde anaçların gluten değerlerinin % 11.91 (Bağcı-2002) ile % 15.10 (Bezostaya-1) arasında değişim göstermiştir. Melezlerin gluten değerleri ise % 10.99 (Bağcı-2002 x Kıraç-66) ile % 13.62 (Momtchill x Gün-91) arasında olmuştur. Protein oranlarına paralel şekilde genellikle melezlerin gluten oranları anaçlara benzer oranlarda olmuştur (Çizelge 4.15).

Gluten oranı bakımından varyans tahminleri, eklemeli dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri incelendiğinde, özel kombinasyon yeteneği varyansının genel kombinasyon yeteneği varyansından büyük olduğu görülmektedir. v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı birden küçük (0.009), eklemeli varyans (0.019), dominantlık varyansı 0.115, $(H/D)^{1/2}$ oranı birden büyük (2.460) bulunmuştur (Çizelge 4.2). Gluten oranı için v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1'den küçük olması bu özelliğin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının birden büyük olması ise bu gen etkisi içinde üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Soylu (1998) makarnalık buğdayda, Kan ve Sade (2000) ekmeklik buğdayda gluten oranı yönüyle inceledikleri populasyonlarda eklemeli olmayan gen etkisi belirlemişler, benzer bulgular ortaya koymuşlardır.

Gluten oranı yönüyle, genel kombinasyon yeteneği bakımından anaçlardan 6'sı pozitif, 7'si negatif GKY etkisi göstermiş, Momtchill çeşidi % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterirken, Bağcı-2002 % 1 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi, Kıraç-66 çeşidi % 5 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi göstermiştir. (Çizelge 4. 15).

Özel kombinasyon yetenekleri bakımından ise bir melez (Kate A-1 x Kıraç-66) % 5 düzeyinde negatif önemli ÖKY etkisi göstermiş, diğer melezlerin ÖKY etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Gluten özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla dört buğday çeşidi ile yapılan bir araştırmada, protein miktarı arttıkça yaş ve kuru gluten miktarının da arttığı belir-

Çizelge 4.15. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Kuru Gluten Oranı İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Kuru Gluten Oranı (%)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	11.85		0.311	-8.14**	-12.42**
Göksu-99 x Bezostaya-1	11.80		-0.297	-13.77**	-21.85**
Göksu-99 x Gün-91	11.87		-0.015	-10.65**	-16.99**
Karahan-99 x Kıraç-66	11.88		0.219	-9.45**	-12.20**
Karahan-99 x Bezostaya-1	12.14		-0.072	-12.69**	-19.60**
Karahan-99 x Gün-91	11.86		-0.147	-12.18**	-17.06**
Zencirci-2002 x Kıraç-66	12.44		0.026	-5.90**	-8.06
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	12.88		-0.092	-8.00**	-14.70**
Zencirci-2002 x Gün-91	12.82		0.067	-5.77**	-10.35*
Bağcı-2002 x Kıraç-66	10.99		-0.259	-13.60**	-18.77**
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	11.48		-0.320	-14.99**	-23.97**
Bağcı-2002 x Gün-91	12.17		0.579	-7.13**	-14.90**
Kate A-1 x Kıraç-66	11.16		-0.809*	-15.81**	-17.52**
Kate A-1 x Bezostaya-1	13.12		0.590	-13.53**	-19.60**
Kate A-1 x Gün-91	12.53		0.219	-8.14**	-12.38**
Demir-2000 x Kıraç-66	11.66		-0.612	-16.12**	-18.29**
Demir-2000 x Bezostaya-1	13.44		0.606	-8.48**	-10.99**
Demir-2000 x Gün-91	12.62		0.005	-11.66**	-11.75**
Momtchill x Kıraç-66	12.51		-0.372	-10.23**	-12.76**
Momtchill x Bezostaya-1	13.42		-0.024	-8.83**	-11.13**
Momtchill x Gün-91	13.62		0.395	-4.89**	-5.02
Köse 220/39 x Kıraç-66	13.04		0.738	-5.30**	-6.92
Köse 220/39 x Bezostaya-1	12.91		0.046	-11.30**	-14.50**
Köse 220/39 x Gün-91	11.86		-0.785	-16.21**	-17.06**
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	12.24		0.560	-9.20**	-9.53*
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	12.27		0.035	-13.99**	-18.74**
Sürak 1593/51 x Gün-91	11.43		-0.596	-17.56**	-20.07**
Gerek-79 x Kıraç-66	12.17		0.196	-7.21**	-10.05*
Gerek-79 x Bezostaya-1	12.06		-0.472	-13.24**	-20.13**
Gerek-79 x Gün-91	12.59		0.277	-6.74**	-11.96**
Göksu-99	12.27	-0.457			
Karahan-99	12.71	-0.335			
Zencirci-2002	12.91	0.418			
Bağcı-2002	11.91	-0.747**			
Kate A-1	12.98	-0.024			
Demir-2000	14.27	0.280			
Momtchill	14.34	0.890**			
Köse 220/39	14.01	0.310			
Sürak 1593/51	13.43	-0.313			
Gerek-79	12.70	-0.022			
Kıraç-66 (Tester)	13.53	-0.299*			
Bezostaya-1 (Tester)	15.10	0.256			
Gün-91 (Tester)	14.30	0.043			

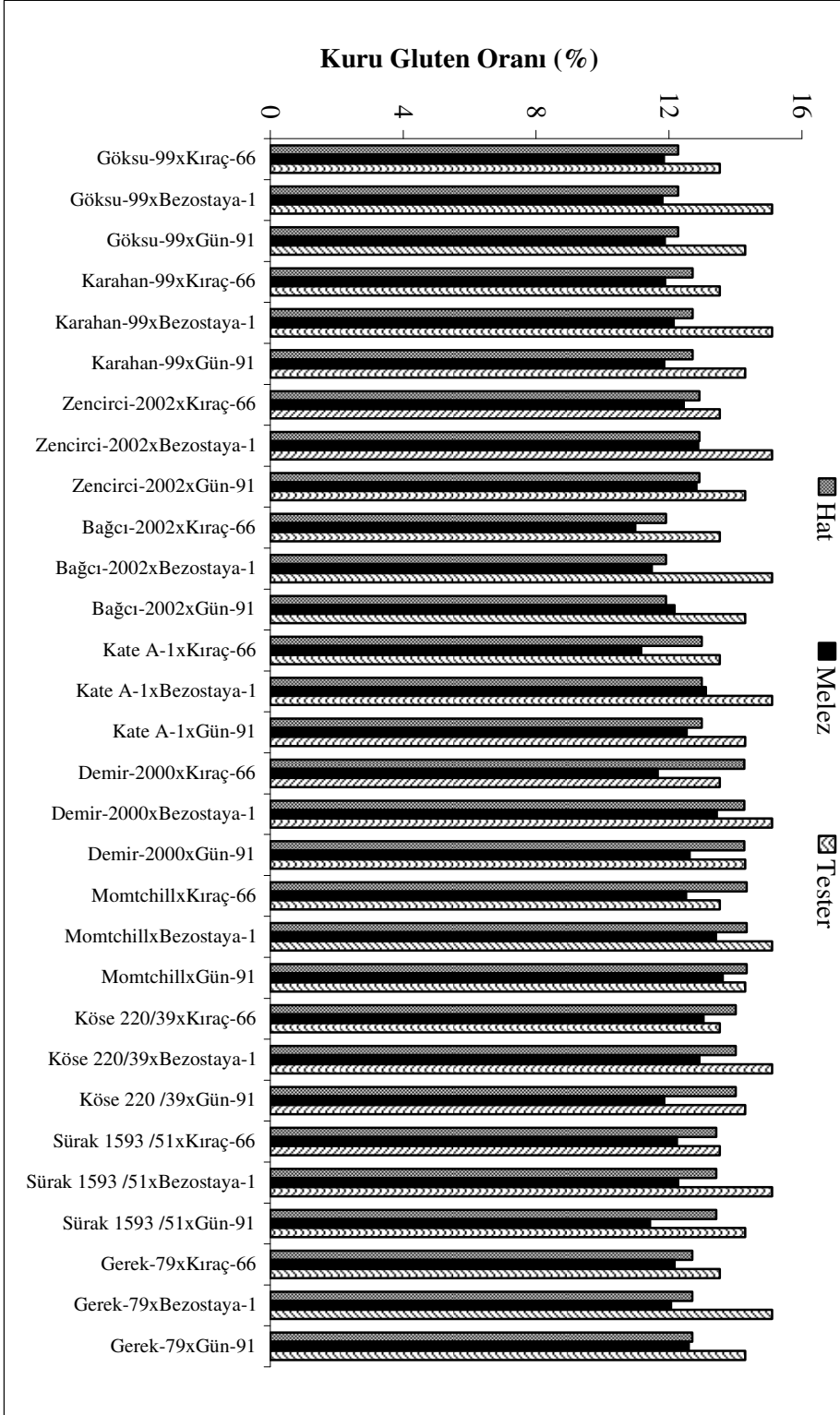
LSD % 1 : 1.51	Ort. Hs % : -10.69	H ² : 0.63	SH(Hatlar): 0.234
LSD % 5 : 1.14	Ort. Hb % : -14.64	h ² : 0.06	SH(Testerler): 0.128
			SH (ÖKY) : 0.405

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli **; P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.13. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Kuru Gluten Oranı Değerleri (%)



lenmiştir (Butaki ve Dronzek 1981). Protein oranı ve gluten oranları bu çalışmada da olumlu ilişki göstermiştir. Islah çalışmalarında bu özelliğin geliştirilmesi açısından kullanılmak üzere pozitif ve önemli kombinasyon yeteneğine ve yüksek gözlem ortalamaya sahip Momtchill çeşidi ve pozitif kombinasyon yeteneği ve yüksek ortalamaya sahip olan Zencirci-2002, Demir-2000, Köse 220/39, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitleri uygun anaçlar olarak önerilebilir. Yine pozitif ve yüksek ÖKY etkisi gösteren Köse 220/39 x Kırış-66, Demir-2000 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Bezostaya-1, Bağcı-2002 x Gün-91 ve Sürak 1593/51 x Kırış-66 melezleri ileride üzerinde durulabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak gözükmektedir.

F₁ melezlerinin heterosis değerlerinin % -4.89 (Momtchill x Gün-91) ile % -17.56 (Sürak1593/51 x Gün-91) arasında, heterobeltiosis değerlerinin ise % -5.02 (Momtchill x Gün-91) ile % -23.97 (Bağcı-2002 x Bezostaya-1) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama heterosis değeri % -10.69, heterobeltiosis değeri ise % -14.64 olmuştur. Melezlerin tamamı negatif heterosis ve heterobeltiosis değerleri göstermişlerdir (Çizelge 4.15).

Protein oranında olduğu gibi gluten oranı içinde etkili bir seleksiyon yapılabilmesi için seçimin ileri generasyonlara ertelenmesinin yararlı olacağı ifade edilebilir. Yine Barnard ve ark. (2002) Ekmeklik buğdayda kalite özelliklerinin kalıtımı üzerine çevrenin etkisinin çok olduğunu ve bu özelliklerin çok gen tarafından kontrol edildiğini ve kalite ıslahının zor olduğunu bildirmişlerdir.

Buğdaylarda kuru gluten miktarı buğday çeşidine, ekolojik şartlara ve olum dönemindeki hava şartlarına bağlı olarak değişir. Protein miktarını artırıcı etkide bulunan tabiat ve toprak şartları genelde öz miktarını da artırır (Soylu 1998). Gluten oranı için hesaplanan dar ve geniş anlamdaki kalıtım derecesi sırasıyla 0.06 ve 0.63 olarak belirlenmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük bulunması, heterosis değerlerinin negatif olması, eklemeli olmayan gen etkisi ve çevre varyansının söz konusu olması nedeniyle F₄ ve F₅ generasyonlarına kadar populasyonun yetiştirilip ondan sonra seleksiyon yapılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

4. 14. Mini SDS Sedimentasyon Değeri

Sedimentasyon değeri, buğdayda kalitenin belirlenmesinde kullanılan önemli kalite kriterlerinden birisidir. Sedimentasyon tayini un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki partiküllerin gluten kalitesine göre şişmesi ve şişen partiküllerin belli bir zaman içindeki çöken miktarın ölçülmesi prensibine dayanır. Sedimentasyon değerinin yüksek olması gluten miktarının ve kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Genellikle protein oranı, gluten oranı ve sedimentasyon değeri arasında pozitif bir ilişki vardır. Ancak her zaman yüksek protein oranı yüksek glutene, yüksek gluten oranı yüksek sedimentasyon değerine işaret etmeyebilir. Bunun için, tüm kalite özellikleri birlikte değerlendirilmelidir (Sade 1999).

Mini SDS Sedimentasyon değeri için ekmeçlik buğday F₁ melezleri ve anaçlarında belirlenen ortalama değerler, GKY ve ÖKY etki değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ile kalıtım dereceleri Çizelge 4.16 ve Şekil 4.14'de verilmiştir.

Ortalama mini SDS sedimentasyon değerlerine bakıldığında anaçlara ait değerlerin 11.67 ml (Bağcı-2002) ile 17.00 ml (Köse 220/39 çeşidi) arasında değiştii, melezlerin ortalama mini SDS sedimentasyon değerlerinin ise 11.17 ml (Karahana-99 x Kıraç-66) ile 16.00 ml (Sürak 1593/53 x Gün-91) arasında değiştii görülmektedir (Çizelge 4.16). Melezlerin sedimentasyon değerleri anaçların değerleri arasında bir değere sahip olmuştur. Gluten miktarı fazla ve kalitesi yüksek olan buğdayların unlarında, un partikülleri daha fazla şişeceğinden yoğunlukları az olmakta ve çözelti içerisinde dibe daha yavaş çökmektedirler. Bu nedenle kaliteli buğday unlarının sedimentasyon değerleri daha yüksek çıkmaktadır (Özkaya ve Kahveci 1990). Mini SDS sedimentasyon değerlerine göre ekmeçlik buğdayda tam un için sınıflandırma; 13-21 kuvvetli, 10-14 orta kuvvetli, <10 ise zayıf olarak belirlenmiştir (Pena ve ark. 1990).

Sedimentasyon özelliğine ait varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyansları ile oransal ilişkileri incelendiğinde (Çizelge 4.2) GKY varyansının (0.022) ÖKY varyansına (0.022) eşit olduğu ve v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1'e eşit olduğu görülmektedir. Bu durum bu özelliğin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Eklemeli

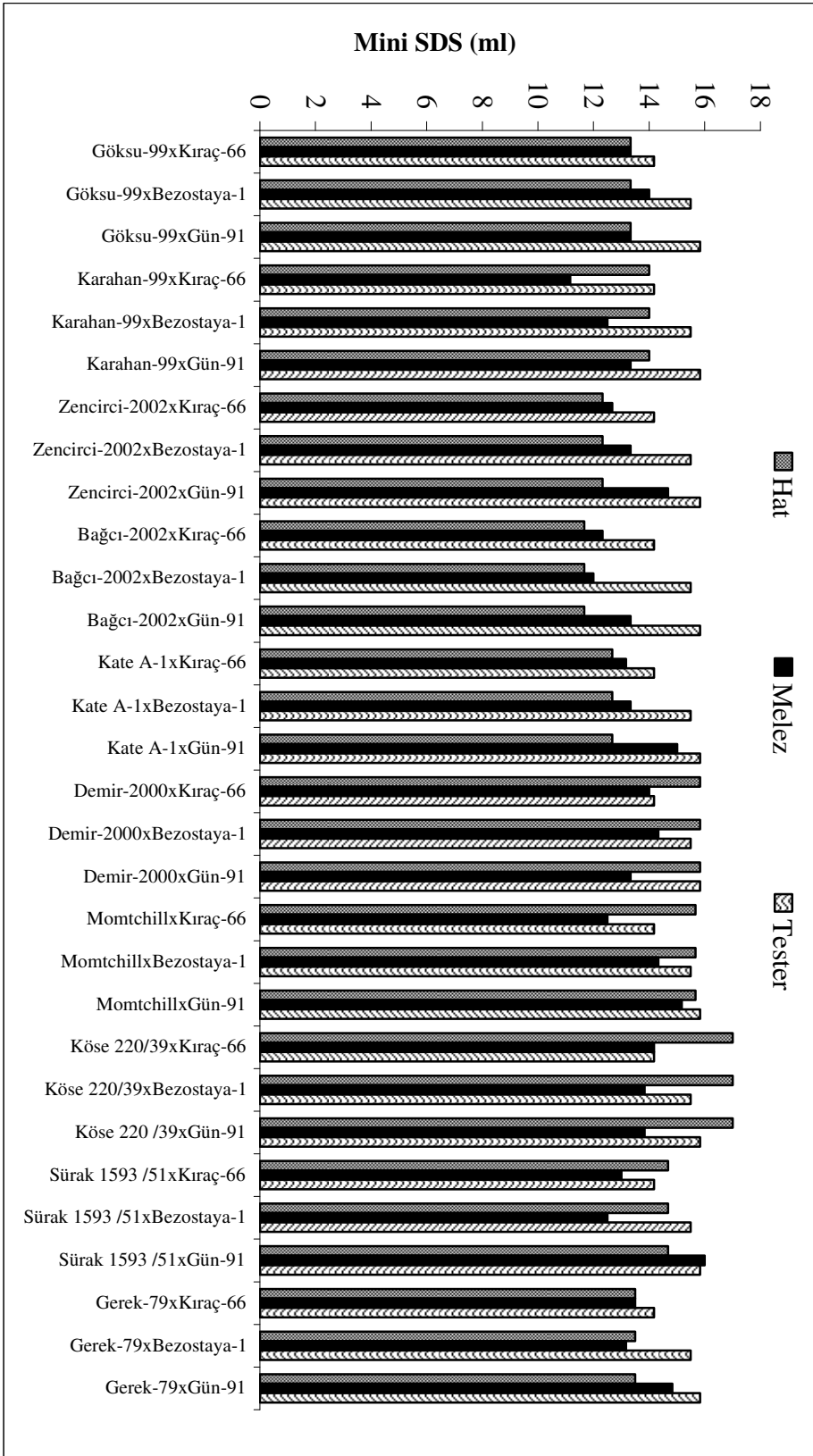
Çizelge 4.16. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Mini SDS Sedimentasyon Değeri İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Mini SDS Sedimentasyon (ml)	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	13.33		0.328	-3.05	-5.93
Göksu-99 x Bezostaya-1	14.00		0.644	-2.88	-9.68
Göksu-99 x Gün-91	13.33		-0.972	-8.57*	-15.79*
Karahan-99 x Kıraç-66	11.17		-0.617	-20.70**	-21.17**
Karahan-99 x Bezostaya-1	12.50		0.367	-15.25**	-19.35**
Karahan-99 x Gün-91	13.33		0.250	-10.63*	-15.79*
Zencirci-2002 x Kıraç-66	12.67		-0.339	-4.38	-10.59
Zencirci-2002 x Bezostaya-1	13.33		-0.022	-4.20	-14.00
Zencirci-2002 x Gün-91	14.67		0.361	4.19	-7.33
Bağcı-2002 x Kıraç-66	12.33		0.328	-4.57	-12.98
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	12.00		-0.356	-11.67*	-22.58**
Bağcı-2002 x Gün-91	13.33		0.028	-3.05	-15.79*
Kate A-1 x Kıraç-66	13.17		-0.117	-1.86	-7.06
Kate A-1 x Bezostaya-1	13.33		-0.300	-5.36	-14
Kate A-1 x Gün-91	15.00		0.417	5.26	-5.24
Demir-2000 x Kıraç-66	14.00		0.661	-6.66	-11.56
Demir-2000 x Bezostaya-1	14.33		0.644	-8.52*	-9.48
Demir-2000 x Gün-91	13.33		-1.306	-15.79**	-15.79*
Momtchill x Kıraç-66	12.50		-0.950	-16.22**	-20.23**
Momtchill x Bezostaya-1	14.33		0.533	-8.05*	-8.55
Momtchill x Gün-91	15.17		0.417	-3.68	-4.17
Köse 220/39 x Kıraç-66	14.17		0.772	-9.08*	-16.65*
Köse 220/39 x Bezostaya-1	13.83		0.089	-14.89**	-18.65**
Köse 220/39 x Gün-91	13.83		-0.861	-15.75**	-18.65**
Sürak 1593/51 x Kıraç-66	13.00		-0.283	-9.85*	-11.38
Sürak 1593/51 x Bezostaya-1	12.50		-1.133	-17.14**	-19.35**
Sürak 1593/51 x Gün-91	16.00		1.417	4.92	1.07
Gerek-79 x Kıraç-66	13.50		0.217	-2.42	-4.73
Gerek-79 x Bezostaya-1	13.17		-0.467	-9.17*	-15.03*
Gerek-79 x Gün-91	14.83		0.250	1.13	-0.06
Göksu-99	13.33	0.022			
Karahan-99	14.00	-1.200*			
Zencirci-2002	12.33	0.022			
Bağcı-2002	11.67	-0.978*			
Kate A-1	12.67	0.300			
Demir-2000	15.83	0.356			
Momtchill	15.67	0.467			
Köse 220/39	17.00	0.411			
Sürak 1593/51	14.67	0.300			
Gerek-79	13.50	0.300			
Kıraç-66 (Tester)	14.17	-0.550*			
Bezostaya-1 (Tester)	15.50	-0.200			
Gün-91 (Tester)	15.83	0.750**			
LSD % 1 : 2.96	Ort. Hs % : -7.26	H ² : 0.40	SH(Hatlar): 0.459		
LSD % 5 : 2.24	Ort. Hb % : -12.35	h ² : 0.06	SH(Testerler): 0.251		
			SH (ÖKY) : 0.795		

* : P< 0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P< 0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 4.14. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Mini SDS Sedimentasyon Değerleri (ml)

ri varyans 0.044, dominantlık varyansı 0.022 olarak hesaplanmıştır. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise birden küçük (0.707) olmuştur. Bu da kısmi dominantlığın olduğunu belirtmektedir. Ekmeklik buğdayda yapılan benzer çalışmalarda Kan ve Sade (2000) bu özellik üzere eklemeli olmayan gen etkisi ve üstün dominantlığın söz konusu olduğunu belirlemiş, Yıldırım (2005) ise eklemeli gen etkisini önemli bulmuştur.

Anaçların 4'ü dışında diğerleri mini SDS değeri açısından pozitif GKY etkisi göstermiştir. Bu özellik bakımından GKY etki değerlerine bakıldığında, anaçlar içinde Gün-91 çeşidinin % 1 düzeyinde pozitif ve önemli, Karahan-99, Bağcı-2002 ve Kıraç-66 çeşitlerinin % 5 düzeyinde negatif önemli GKY etkisine sahip oldukları görülmektedir. (Çizelge 4.16).

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde, melezlerin hiçbirisinin istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip olmadıkları görülmektedir. Melezlerden 13 tanesinde negatif ÖKY, 17 tanesinde ise pozitif ÖKY değeri belirlenmiştir. Melezlerin ÖKY değerleri -1.306 (Demir-2000 x Gün-91) ile 1.417 (Sürak 1593/51 x Gün-91) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

Anaçların ortalama değerleri ve kombinasyon yetenekleri göz önüne alındığında pozitif ve önemli GKY etkisine sahip Gün-91 çeşidi ve yine ortalama değerleri yüksek ve GKY etkileri pozitif olan Momtchill, Köse 220/39, Demir-2000 çeşitlerinin bu özellik açısından ıslah çalışmalarında yer verilebilecek genotipler oldukları görülmektedir. Melezler içinde de diğer mezlere kıyasla daha fazla ve pozitif yönde ÖKY etkisine sahip, gözlem ortalamaları yüksek olan Sürak 1593/51 x Gün-91, Köse 220/39 x Kıraç-66, Demir-2000 x Kıraç-66, Demir-2000 x Bezostaya-1, Göksu-99 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Gün-91 ve Momtchill x Gün-91 kombinasyonları bu özelliğin geliştirilmesi açısından ümitvar olarak ifade edilebilir.

Sedimentasyon özelliği için F_1 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Ortalama heterosis değeri % -7.26, heterobeltiosis değeri ise % -12.35 olmuştur. Melezlerin heterosis değerleri % -20.70 (Karahan-99 x Kıraç-66) ile % 5.26 (Kate A-1 x Gün-91) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -22.58 (Bağcı-2002 x Bezostaya-1) ile % 1.07 (Sürak 1593/51 x Gün-91) arasında değişmiştir. Melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin çoğunluğu negatif olmuş, bunlardan 15 tanesinin heterosis değeri, 13 tanesinin ise heterobeltiosis değeri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu özellik için heterosis

etkisini inceleyen Schmid ve ark. (1994) negatif heterosis değeri belirlemiştir. Kan ve Sade (2000) kombinasyonlara bağlı olarak negatif ve pozitif değerler belirlemiş, ortalama heterosis değeri % 2.51 ve ortalama heterobeltiosis değeri ise % - 1.19 olmuştur. Yine Yıldırım (2005) düşük heterosis (% 3.43) ve negatif heterobeltiosis (% -6.58) değeri tespit etmiştir.

Sedimentasyon değeri için belirlenen geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.40 ve 0.06 olmuştur. Protein ve gluten miktarı gibi kriterler daha çok çevreden etkilenirken sedimentasyon değerinin kalıtım etkisi altında olduğu, daha çok çeşitten etkilendiği belirtilmiştir. Zeleny sedimentasyon değeri ile ekmek hacmi ve alveogram W değeri arasında önemli pozitif korelasyon değerleri elde edilmiştir (Atlı 1987). Ekmeklik buğdaylarda genotip, çevre ve bunların etkileşimlerinin unda protein yüzdesi, sertlik, sedimentasyon değeri üzerinde önemli etkiye sahip oldukları bildirilmiştir (Bassett ve ark. 1989). İslah programlarının erken generasyonlarında az miktarda örnekle çalışılabilen, hızlı sonuç veren hassas yöntemlerin seçilmesi önemlidir. Ayrıca bu yöntemlerle belirlenen kriterler çevre şartlarından az etkilenmeli ve kalıtsal potansiyeli ortaya koymalıdır. Bu bakımdan sedimentasyon testi ıslahta erken generasyonda ve kalite tahmininde kullanılmaktadır (Atlı 1999). Bu sonuçlara göre F₃ ve F₄ generasyonlarından itibaren kalite ıslah çalışmalarında sedimentasyon değerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği ifade edilebilir.

4. 15. Tane Sertliği

Tane sertliği diğer bir deyişle buğday tanesinin tekstürü ekmeklik buğdayın kalitesi ve genel işleme özellikleri üzerine büyük bir etkiye sahiptir. Sertlik öğütmeyi etkiler ve tane ne kadar sert olursa zedelenmiş nişasta içeriği, gaz tutma kapasitesi, fermentasyon toleransı, su absorpsiyonu, öğütmedeki enerji tüketimi o kadar artar. Sertlik testi için en iyi metot PSI (particle size index) testidir. Buğdayın sertliği öğütme kalitesi ve un kalitesi üzerine önemli etkiye sahiptir. Unun kullanılacağı endüstrinin belirlenmesinde en önemli kriterdir. PSI testi çok sağlıklı olmasına rağmen zaman alıcıdır. Bunun için bazı alternatif testler mevcuttur. Bunlar, NIR reflektans spektroskopisi ve sertlik sıkalasıdır (Şahin ve ark. 2004). Tahıllarda PSI indeksine göre sınıflandırma; PSI (NIR) değeri < 28 ekstra sert, 29-39 çok sert, 40-

48 sert, 49-56 orta sert, 57-64 orta yumuşak, 65-72 yumuşak, 73-78 çok yumuşak, 78 < ekstra yumuşak olarak gruplandırılmıştır (Williams ve ark. 1988). Tane sertliği değeri yükseldikçe tanenin sertliği azalmaktadır.

Tane sertliği özelliği için ekmeklik buğday F₁ melezleri ve anaçlarında belirlenen ortalama değerler, GKY ve ÖKY'leri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.17.'de ve Şekil 4.15'de verilmiştir.

Tane sertliği açısından anaçlara ait ortalama değerler 44.37 (Zencirci-2002) ile 65.66 (Köse 220/39) arasında değişmiştir. F₁ melezlerinin ortalama değerleri ise 42.96 (Momtchill x Gün-91) ile 66.89 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında değişmiştir (Çizelge 4. 17). Melezlerin değerleri çoğunlukla anaçların değerleri arasında yer almıştır. Tane sertliği değeri sınıflandırmasında sertlik değeri yükseldikçe tane sertliğinin azaldığı görülmektedir.

Genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyansları ile oransal ilişkileri incelendiğinde (Çizelge 4.2), GKY varyansının ÖKY varyansından çok küçük olduğu ve v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 1'den küçük olduğu görülmektedir. Bu durum bu karakterin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin varlığını göstermektedir. (H/D)^{1/2} oranının 1'den büyük çıkmasında eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın olduğunu ifade etmektedir.

Sertlik değeri yönüyle anaçların genel kombinasyon yetenekleri incelendiğinde anaçlar içinde Göksu-99, Karahan-99 ve Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitleri % 1 düzeyinde pozitif ve önemli GKY etkisi gösterirken, Zencirci-2002, Kate A-1, Demir-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitleri % 1 düzeyinde negatif ve önemli GKY etkisi göstermişlerdir (Çizelge 4.17).

Sertlik değeri bakımından ÖKY etkileri incelendiğinde, dört melezin negatif ve önemli ÖKY etkisine (Zencirci-2002 x Kıraç-66, Kate A-1 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Gün-91, Momtchill x Gün-91), iki melezin ise pozitif ve önemli ÖKY etkisine (Kate A-1 x Kıraç-66, Momtchill x Kıraç-66) sahip olduğu görülmektedir. Diğer melezlerin ÖKY etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Melezlerin ÖKY etkileri -4.851 (Kate A-1 x Gün-91) ile 8.360 (Kate A-1x Kıraç-66) arasında değişmiştir (Çizelge 4. 17). Tane sertliğinin artırılması için yapılacak ıslah çalışmalarında negatif ve önemli GKY etkisi gösteren Zencirci-2002, Kate A-1, Demir-2000, Bezostaya-1

Çizelge 4.17. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Tane Sertliği Değeri İçin Ortalama Değerler, Genel (GKY) ve Özel Kombinasyon (ÖKY) Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri

Genotipler	Tane Sertliği Değeri	GKY	ÖKY	Hs %	Hb %
Göksu-99 x Kıraç-66	64.01		-2.376	0.86	0.42
Göksu-99 x Bezostaya-1	60.53		1.583	6.89	-4.44
Göksu-99 x Gün-91	59.94		0.793	5.06	-5.37
Karahan-99 x Kıraç-66	64.53		-1.475	3.74	1.48
Karahan-99 x Bezostaya-1	58.59		0.018	5.82	-3.67
Karahan-99 x Gün-91	60.23		1.457	7.95	-0.97
Zencirci -2000 x Kıraç-66	53.41		-3.516*	-1.06	-16.00
Zencirci-2000 x Bezostaya-1	50.46		0.960	7.03	1.08
Zencirci-2000 x Gün-91	52.25		2.556	9.84	2.92
Bağcı-2002 x Kıraç-66	60.44		-0.983	4.22	-4.95
Bağcı-2002 x Bezostaya-1	54.64		0.653	6.80	4.27
Bağcı-2002 x Gün-91	54.52		0.329	5.69	4.05
Kate A-1 x Kıraç-66	66.89		8.360**	23.46**	5.19
Kate A-1 x Bezostaya-1	47.58		-3.510*	0.50	-4.69
Kate A-1 x Gün-91	46.44		-4.851**	-2.78	-8.53
Demir-2000 x Kıraç-66	59.54		0.376	5.54	-6.37
Demir-2000 x Bezostaya-1	49.42		-2.311	-0.32	-1.00
Demir-2000 x Gün-91	53.87		1.935	7.74	6.11
Momtchill x Kıraç-66	61.44		4.702**	7.52	-3.38
Momtchill x Bezostaya-1	51.14		1.841	1.65	0.87
Momtchill x Gün-91	42.96		-6.543**	-15.32*	-15.38**
Köse... x Kıraç-66	62.76		-1.680	-2.89	-4.42
Köse... x Bezostaya-1	58.13		1.127	5.88	-11.47**
Köse... x Gün-91	57.75		0.553	-7.99	-12.05
Sürak... x Kıraç-66	63.09		-1.647	0.69	-0.79
Sürak ... x Bezostaya-1	56.67		-0.631	1.52	-8.18*
Sürak... x Gün-91	59.78		2.278	6.29	-3.14
Gerek-79 x Kıraç-66	62.52		-1.761	-1.31	-1.68
Gerek-79 x Bezostaya-1	57.11		0.269	1.05	-9.51*
Gerek-79 x Gün-91	58.53		1.492	2.79	-7.26
Göksu-99	63.34	4.521**			
Karahan-99	60.82	4.143**			
Zencirci-2002	44.37	-4.932**			
Bağcı-2002	52.40	-0.439			
Kate A-1	44.77	-3.335**			
Demir-2000	49.24	-2.694**			
Momtchill	50.70	-5.127**			
Köse 220/39	65.66	2.575			
Sürak 1593/51	61.72	2.872**			
Gerek-79	63.11	2.416			
Kıraç-66 (Tester)	63.59	4.890**			
Bezostaya-1 (Tester)	49.92	-2.543**			
Gün-91 (Tester)	50.77	-2.346**			

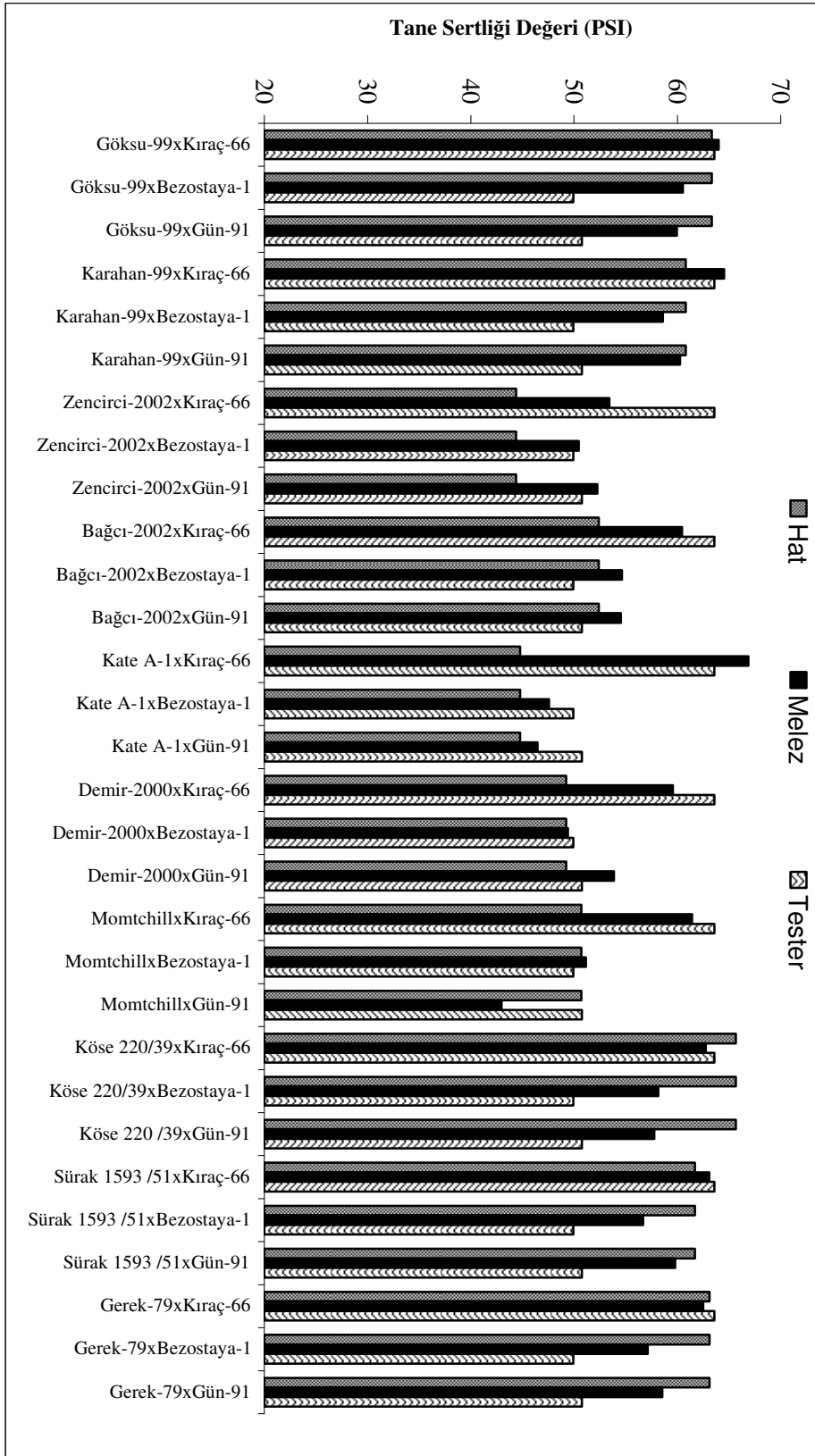
LSD % 1 : 6.34	Ort. Hs % : 3.23	H ² : 0.91	SH(Hatlar): 0.980
LSD % 5 : 4.79	Ort. Hb % : -3.56	h ² : 0.15	SH(Testerler): 0.537
			SH (ÖKY) : 1.698

* : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli

Hs : Heterosis Hb : Heterobeltiosis SH: Standart Hata

H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Şekil 4.15. Ekmeklik Buğday Melez ve Anaçlarında Tane Sertliği (PSI) Değerleri



ve Gün-91 çeşitlerinin, negatif ve önemli ÖKY etkisi gösteren Zencirci-2002 x Kıraç-66, Kate A-1 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Gün-91, Momtchill x Gün-91 melezlerinin ümitvar oldukları ifade edilebilir.

Tane sertliği, kaliteyi belirlemede önemli faktörlerden biridir, ekmeklik unlar genelde sert buğdaylardan elde edilir. Sert buğdayların un verimlerinin yumuşak buğdaylardan fazla olduğu ve öğütme sırasında da buğday protein miktarının çok daha az bir kayıpla una geçtiği belirlenmiştir (Elton ve Greer 1971). Tane sertliği, çeşide ait bir özellik olmakla birlikte yetiştirme koşullarına bağlı olarak da değişim gösterir. Dünya pazarlarında buğdayların sınıflandırılmasında; yetiştirme koşulları, tane sertliği ve rengi esas alınmaktadır. Sertlik elde edilecek unun hangi ürün için kullanılabileceğini gösterir. Tane sertliği arttıkça protein oranının da arttığı belirtilmiştir (Zeleny 1971, Ünal 1991). İncelediğimiz melez populasyonda sertlik yönüyle farklı sınıflara giren kombinasyonlar elde edildiği görülmektedir. Anaçlar ve melezler içinde negatif ve önemli kombinasyon yeteneğine sahip olanlar sertlik özelliğini artırıcı yönde ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere önerilebilir. Sertlik değeri azaldıkça tane sertliği artmaktadır. Buğday tanesinin sertliği ile son ürüne uygunluğu arasında ilişki vardır. Sert buğdayların ekmeklik kalitesi yumuşaklara oranla daha yüksektir.

Sertlik değeri için heterosis değerleri % -15.32 (Momtchill x Gün-91) ile % 23.46 (Kate A-1 x Kıraç-66) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -16.00 (Zencirci-2002 x Kıraç-66) ile % 6.11 (Demir-2000 x Gün-91) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 3.23, heterobeltiosis değeri ise % -3.56 olmuştur. Sertlik değeri yönüyle heterosis değerlerinden sadece ikisi istatistiki açıdan önemli olmuştur, bunlardan biri pozitif ve önemli diğeri negatif önemli değer göstermiştir, heterobeltiosis değerlerinin ise dördü negatif ve önemli bulunmuştur.

Sertlik değeri için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.15 ve 0.91 olarak hesaplanmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden çok yüksek bulunması incelenen melez populasyonda bu özellik yönünden kalıtım potansiyelinin yüksek olduğunu fakat bu potansiyelin yeterince kullanılmadığını gösterir, bu çevre şartlarının etkisinin yüksek olmasından kaynaklanır. Bu nedenle sertlik değeri yönüyle erken generasyonlarda yapılacak bir seleksiyonun başarı şansının düşük olacağı seleksiyonun ileri generasyonlarda

yapılmasının daha uygun olacağı ifade edilebilir. Ancak tespitinin hızlı metotlarla yapılabilmesi, değerlendirmelerin F₃, F₄ generasyonlarında başlaması için bir fırsat verecektir.

Ülkemizde ıslah çalışmalarının amacı yeni çeşitlerin geliştirilmesi sürecinde çeşitlerde olması istenen kalite özellikleri, hangi performansta olmaları gerektiği, sanayicinin hammaddede olmasını istediği kalite özellikleri ve üreticinin isteklerini belirlemek olmalıdır. Bu testlerin erken generasyonda yapılabilmeleri kalite ıslahı için önem taşımaktadır. Islah materyalinin kalitesinin belirlenmesi için geliştirilen yeni tekniklerin kullanımı, az miktarda örnekle çalışılabilmesi ıslah çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır. Bu teknikler, ülkemizdeki çeşit geliştirme çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılmakta olup, yakın gelecekte çiftçi, sanayici ve tüketici isteklerine uygun özellik içeren çeşitler, daha kısa sürede daha az maliyetle geliştirilebilecektir.

Buğday kalitesi onun tek bir özelliği ile açıklanamaz ve değerlendirilemez. Kalite özelliklerinin çoğu birbiri ile ilişkilidir, yalnız biri veya birkaçı ile kalite belirlenemez. Ekmeklik kalitesinin belirlenmesinde her birinin önemi ayrıdır. Kalite bileşenleri, kalıtsal özelliklerinin farklılığından dolayı, çevre şartlarından da farklı olarak etkilenmektedir. İncelediğimiz melez populasyonda erken generasyonda kalite performansının belirlenmesi için kullanılan testler; bin tane ağırlığı, protein oranı, gluten oranı, sedimantasyon değeri ve tane sertliği (PSI) değeri yönünden değerlendirilmiştir.

Anaçların incelenen kalite özellikleri yönünden GKY değerlerine göre, bin tane ağırlığı yönünden; Zencirci-2002, Sürak 1593/51, Karahan-99 ve Demir-2000, hektolitreye ağırlığı yönünden; Karahan-99 protein oranı yönünden; Momtchill, Bezostaya-1, Demir-2000, Köse 220/39 ve Zencirci-2002, kuru gluten oranı yönünden; Momtchill ve Bezostaya-1, mini SDS sedimantasyon değeri yönünden; Gün-91, tane sertliği yönünden; Zencirci-2002, Kate A-1, Demir-2000, Momtchill, Bezostaya ve Gün-91 çeşitleri dikkat çekmektedir.

Elde edilen bulgulara göre bu çalışmada incelenen kalite özellikleri yönünden yeterli varyasyonun görülmesi, bu melez populasyonun kalite ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun materyalleri ihtiva ettiğini göstermektedir.

4.16. Özellikler Arası İkili İlişkiler

Çeşit geliştirmeye yönelik ıslah programlarında birden fazla özellik bir genotip üzerinde birleştirilmeye çalışılır. Bundan dolayı herhangi bir özelliğe göre seleksiyon yaparken; o özellikteki iyileşmenin yanında, diğer özelliklerde de herhangi bir özellikte değişme olup olmadığını bilmek gerekir. Bu tür bir değişimin olması iki özellik arasında bir ilişkinin olduğunu gösterir. Eğer özellikler arasında ilişki yoksa her karakter için ayrı ayrı seçim yapma imkanı vardır. Eğer bu ilişki olumlu ise bir özelliğe göre yapılan seleksiyon, diğerinin de gelişmesine sebep olacaktır. Bu durumun aksine, özellikler arasındaki ilişki olumsuz ise, ele alınan özelliklerin her ikisi için aynı anda dengeli bir seçim yapmak gerekir. Bu ilişkileri ortaya koymak için bir çok yöntem bulunmaktadır. Bunlar arasında en çok kullanılanı korelasyon ve regresyon analizleridir. Korelasyon analizi özellikler arasındaki ilişkinin derecesini göstermektedir (Kıral 1994).

Bu araştırmada elde edilen melez kombinasyonlarında incelenen 15 özellik arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'de verilen korelasyon katsayılarının her biri ayrı ayrı incelendiğinde şu sonuçlar ortaya konulabilir.

Çeşitli verim öğeleri ve başakta tane verimi incelenmiş elde edilen verilere göre; başakta tane verimi ile başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Başakta tane verimi ile başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve başaklanma-erme süresi arasında da pozitif fakat önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Başakta tane verimi ile fertil kardeş sayısı arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Başakta tane verimi ile bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, protein oranı, kuru gluten oranı, tane sertliği değeri, mini SDS sedimentasyon değeri, hektolitre ağırlığı, başaklanma süresi arasında ise negatif ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Yağbasanlar (1990), Sade (1991), Kıral (1994), Akkaya ve ark. (1996), Soylu (1998), Kan ve Sade (2000), Akçura ve ark. (2004), Özberk ve Özberk (2004) tane verimi ile başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi başak özellikleri arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Çizelge 4.18. Ekmeklik Buğday Melezlerinde İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

	Başakta Tane Verimi	Başak Uzunluğu	Başakta Fertil Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Bitki Boyu	Üst boğumarası Uz.	Başaklanma Süresi	Başaklanma -Erme Süresi	Bin Tane Ağırlığı	Hektolitire Ağırlığı	Protein Oranı	Kuru Gluten Oranı	Mini SDS
Başakta Tane Verimi	-													
Başak Uzunluğu	0.126	-												
Başakta Fertil Başakçık sayısı	0.780**	0.207	-											
Başakta Tane Sayısı	0.879**	0.014	0.717**	-										
Fertil Kardeş Sayısı	-0.526**	0.508**	-0.419**	-0.539**	-									
Bitki Boyu	-0.219	0.728**	-0.065	-0.426**	0.657**	-								
Üst boğumarası Uz.	-0.293	0.663**	-0.122	-0.464**	0.662**	0.929**	-							
Başaklanma Süresi	-0.246	0.293	-0.188	-0.061	0.202	0.180	0.126	-						
Başaklanma-Erme Süresi	0.074	-0.160	0.129	-0.067	-0.080	-0.066	0.006	-0.815**	-					
Bin Tane Ağırlığı	0.219	0.234	0.126	-0.209	0.073	0.420**	0.376**	-0.443**	0.500**	-				
Hektolitire Ağırlığı	-0.022	0.371**	-0.007	-0.323*	0.295	0.598**	0.604**	-0.287	0.407**	0.677**	-			
Protein Oranı	-0.245	-0.439**	-0.088	-0.113	-0.350*	-0.472**	-0.422**	0.326*	-0.153	-0.303*	-0.484**	-		
Kuru Gluten Oranı	-0.255	-0.413**	-0.130	-0.126	-0.304*	-0.481**	-0.426**	0.312*	-0.135	-0.278	-0.480**	0.979**	-	
Mini SDS	-0.062	-0.030	0.186	0.012	-0.117	-0.114	-0.080	0.329*	-0.194	-0.230	-0.277	0.685**	0.630**	-
Tane Sertliği değeri	-0.246	0.440**	-0.218	-0.126	0.665**	0.494**	0.532**	0.352*	-0.194	-0.130	0.200	-0.427**	-0.451**	-0.134

* p = 0.05 ** p = 0.01 seviyesinde önemli

Başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başak ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı gibi başak özelliklerinin verimle pozitif ilişkiler gösterdiği ve bu özellikler yönünden yapılacak seleksiyonun tane veriminin artırılmasında başarılı sonuçlar vereceği ifade edilebilir (Soylu 1998).

Başakta tane sayısı ile fertil kardeş sayısı, hektolitre ağırlığı arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemsiz ilişki belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ile hektolitre ve bin tane ağırlığı arasındaki negatif ilişki ise başakta tane sayısı arttıkça, tek tanelerin ağırlığının ve dolgunluğunun nisbi olarak azalması ve buna bağlı olarak hektolitre ve bin tane ağırlığının düşmesinden kaynaklanmaktadır (Soylu 1998).

Sidwell ve ark.(1976), buğdayda tane verimi oluşumunda en büyük etkiyi bitkideki başaklı kardeş sayısının yaptığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmada başakta tane verimi ile fertil kardeş sayısı arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Fertil kardeş sayısı ile bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başak uzunluğu arasında pozitif ve önemli ilişki belirlenirken fertil kardeş sayısı ile başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında da negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Tane verimi ile kardeş sayısı arasındaki ilişkiyi inceleyen Sade (1991), Soylu (1998), Kan ve Sade (2000) ise pozitif ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Elverişli su, azot veya diğer faktörlerin destekleyebileceği sayıdan fazla miktarda fertil kardeş oluşursa, bitki bu durumu telafi etmek için başaktaki tane sayısını azaltabilmekte, daha buruşuk taneler meydana getirebilmektedir (Akkaya 1994). Ekmeklik buğdayda tane verimini artırmak için seleksiyon kriteri olarak birim alandaki başak sayısının tek başına yeterli olacağı fakat bunu etkileyen fizyolojik ve agronomik etkilerin de birlikte düşünülmesi gerektiği belirtilmiştir (Demir ve Tosun 1991).

Kısa boylu genotiplerin uzun boylu genotiplerden daha yüksek birim alan tane verimi vermesi nedeniyle kısa boy arzu edilir. Yine tahıllarda başak uzunluğunun fazla ve başakçıkların başak eksenini üzerinde seyrek sıralanması da arzu edilen bir özelliktir (Bilgin ve Korkut 2005). Bitki boyu ile üst boğumarası uzunluğu, başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane sertliği değeri arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bitki boyu ile başakta tane sayısı, protein oranı ve kuru gluten oranı gibi kalite özellikleri arasında ise negatif ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bitki boyu ile üst boğumarası

uzunluğu arasındaki pozitif yöndeki ilişki, üst boğumarasının bitki boyunun bir parçası olmasından kaynaklanmaktadır. Bitkinin boyu bu iki unsurun etkileşimi ile oluşur. (Soylu 1998).

Üst boğumarası uzunluğu ile başak uzunluğu, fertil kardeş sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane sertliği değeri arasında pozitif ve önemli, başakta tane sayısı, protein oranı, kuru gluten oranı ile ise negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Başaklanma süresi ile başaklanma-erme süresi ve bin tane ağırlığı arasında negatif ve önemli ilişkiler belirlenirken incelenen kalite özellikleri ile pozitif ve önemli ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Başaklanma gün sayısının artması yani başaklanmanın gecikmesi başaklanma-erme süresini kısaltmaktadır. Başaklanma-erme süresi ile bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı arasında ise pozitif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Soylu (1998) başaklanma süresi ile bin tane ağırlığı arasında bulgularımıza benzer şekilde negatif ve önemli ilişki belirlemiştir. Başaklanma – erme süresi tane doldurma süresi olarak ifade edilebilir. Bu sürenin uzaması taneye biriken asimilatların miktarını artırmaktadır. Erken başaklanan genotiplerin başaklanma-erme sürelerinin daha uzun olacağı ifade edilmektedir. Erkencilikte genotipler başaklanma sürelerini daha erken dönemde tamamlamakta, bunun sonucunda, tane dolun süresi uzamakta ve taneye taşınan besin maddelerinin miktarı artmaktadır (Bilgin ve Korkut 2005).

Bin tane ağırlığı ile bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başaklanma-erme süresi, hektolitre ağırlığı arasında pozitif ve önemli, başaklanma süresi , protein oranı özellikleri ile ise negatif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ile başakta tane verimi arasında pozitif ve önemsiz ilişki, başakta tane sayısı ile negatif ve önemsiz ilişki belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ile başakta tane sayısı gibi özellikler arasında bir denge olmalıdır, biri lehine yapılacak seleksiyon aralarındaki negatif ilişkiden dolayı diğerini olumsuz etkileyebilecektir. Karademir ve Sağır (1999) bulgularımıza benzer şekilde bin tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı ve tane verimi arasında olumlu ilişkiler belirlemiştir.

Hektolitre ağırlığı ile başak uzunluğu, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başaklanma-erme süresi ve bin tane ağırlığı arasında pozitif ve önemli , protein oranı ve kuru gluten oranı ile ise negatif ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bin tane

ağırlığı ve hektolitre ağırlığı iri dolgun tanelerin göstergesi olup, iri dolgun tanelerde nisbi olarak nişasta oranı yükselmekte ve protein oranı düşmektedir (Soylu 1998). Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özelliklerinin her ikisi ile de protein ve kuru gluten oranı ile negatif ve önemli ilişki göstermişlerdir. Bulgularımıza benzer şekilde Aydem (1980), Ekiz (1996) ve Soylu (1998) bu özellikler arasında negatif ilişkiler belirlemişlerdir. Yine Budak (2000) tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özellikleri ile protein oranı arasında negatif ve önemli ilişkiler tespit etmiştir. Iskender ve ark. (1994), endospermde protein yerine nişasta birikiminin 1000 tane ağırlığının artmasına, buna karşılık protein oranının ve kuru gluten oranlarının ise azalmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Protein oranı ile kuru gluten oranı ve mini SDS sedimantasyon değeri arasında pozitif ve önemli, tane sertliği değeri arasında negatif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Protein oranı ile tane sertliğinin artması arasında pozitif bir ilişki vardır, ancak tane sertliği değerinin yükselmesi tane sertliğinin azaldığını göstermektedir. Yumuşak tane yapısına sahip buğdayların tane sertliği değeri yüksek olmakta, sert tane yapısındaki buğdayların tane sertliği değeri düşük olmaktadır. Tane sertliği buğdayın işlenmesi açısından önemli bir teknolojik özelliktir. Sert buğdaylar genellikle yüksek oranda protein içerirler (Doğan ve Ülker 2002). Protein miktarı ve kalitesi ile sedimantasyon değeri arasında önemli bir pozitif ilişki bulunmaktadır. SDS sedimantasyon hacmine protein oranı ve kalitesi etki eder. Yüksek sedimantasyon hacmi buğdaylarda yüksek kuvvetliliği göstermektedir (Şahin ve ark. 2004). Kanada buğdayları ile yapılan bir çalışmada SDS sedimantasyon testinin buğdayın kalitesini belirlemede hızlı ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Dexter ve ark. 1981). Elde edilen bulgular protein oranı, kuru gluten oranı ve SDS sedimantasyon değeri arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirleyen Peterson ve ark. (1992), Atlı ve ark. 1993, Kan ve Sade (2000) ve Barnard ve ark. (2002)'nin bulguları ile benzerlik göstermiştir. Tane sertliği (PSI), protein miktarı ve SDS sedimantasyon testi analiz metodlarındaki gelişmeler sonucu ıslahta erken generasyonda kalite tahmininde kullanılmaktadır (Atlı 1999).

Protein oranı ile tane verimi arasında negatif bir ilişki belirlenmesi verimle kalite arasında ters ilişki olduğunu göstermektedir. Bulgularımıza benzer şekilde Tsenov ve Stoyanova (1996), Soylu (1998) ve Toklu ve ark. (1999)'da verim ve protein oranı arasında negatif ilişkiler belirlemişlerdir. Buğday üreticileri en yüksek

buğday verimini isterken, buğday sanayicileri de mümkün olan en yüksek fiyatla en yüksek protein konsantrasyonunu arzu etmektedirler. İslahçılar genel olarak tane verimi ile protein oranı arasında sınırlandırılan bu iki özellikten doğan zıtlığı çözmek için çaba sarf etmektedirler.

İncelenen özelliklerin tane verimi ve birbirleri ile ilişkilerinin bilinmesi hem verim hem de kalite yönünden yapılacak seleksiyonun etkinliğini artıracaktır. İslahçıların verim ve kalite özelliklerini tek tek değil bir bütün halinde ve aralarında denge oluşturacak şekilde ele almaları gerekmektedir. Yüksek verim ve kalitenin aynı genotipte birleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Buğday ıslah programlarında hem tane verimi hem de kalite özellikleri bakımından yüksek performansa ve stabiliteye sahip çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Verim ve kalite özellikleri yönüyle uygun anaçların, kombinasyon yeteneklerinin ve kalıtım parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada 13 ekmeklik buğday çeşidi yer almış, 10'u hat ve 3'ü tester olarak kullanılarak elde edilen 30 melez üzerinde 15 ayrı özellik incelenmiştir. İncelenen karakterlerin hepsi için anaçlarında dahil olduğu melez popülasyona ait muamele kareler ortalamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu da incelenen tüm özellikler bakımından genetik inceleme yapabilmek için yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir.

İncelenen özelliklere ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri incelendiğinde; başakta tane verimi, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, protein oranı, kuru gluten oranı, tane sertliği özelliklerinde eklemeli olmayan gen etkilerinin, başakta fertil başakçık, başakta tane sayısı, fertil kardeş sayısı, başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, hektolitre ağırlığı, özelliklerinde eklemeli gen etkilerinin, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve mini SDS sedimantasyon değeri özelliklerinde ise hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğu belirtilebilir. İncelediğimiz melez popülasyonda, $(H/D)^{1/2}$ oranı incelendiğinde, bitki boyu için 1' e yakın bir değer elde edilmiş tam dominantlık, üst boğumarası uzunluğu, kuru gluten oranı, tane sertliği özelliklerinde 1'den büyük bir değer elde edilmiş üstün dominantlık, başakta tane verimi, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, protein oranı ve mini SDS sedimantasyon değeri özelliklerinde ise 1'den küçük bir değer elde edilerek kısmi dominantlığın varlığı belirlenmiştir. Başakta fertil başakçık sayısı, fertil kardeş sayısı, başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi ve hektolitre ağırlığı, özelliklerinde ise dominantlık varyansı için negatif değer bulunmuştur (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. İncelenen Özelliklere Ait Bazı Kalıtım Parametreleri

Özellik	$\frac{v^2GKY}{v^2ÖKY}$	$(H/D)^{1/2}$	H^2	h^2	Ort. Hs %	Ort. Hb %	Belirlenen Gen Etkisi	Seleksiyon Başlangıcı İçin Önerilen Generasyon
Başakta tane verimi (g)	0.007	0.001	0.88	0.46	5.58	-5.00	Eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄
Başak uzunluğu (cm)	1.000	0.702	0.90	0.38	6.12	-0.06	Hem eklemeli hem de eklemeli olmayan	F ₂
Başakta fertil başakçık sayısı (adet)	-1.933	-	0.81	0.14	2.59	-1.62	Eklemeli	F ₃ -F ₄
Başakta tane sayısı (adet)	2.769	0.424	0.92	0.53	-5.50	-14.77	Eklemeli	F ₃
Fertil kardeş sayısı (adet)	-0.780	-	0.79	0.40	6.98	-6.91	Eklemeli	F ₂
Bitki boyu (cm)	0.413	1.099	0.90	0.30	16.77	9.99	Eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄
Üst boğumarası uzunluğu (cm)	0.174	1.692	0.90	0.19	21.14	12.10	Eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄
Başaklanma süresi (gün)	-0.536	-	0.66	0.24	-0.67	-1.22	Eklemeli	F ₃ -F ₄
Başaklanma-Erme süresi (gün)	-0.108	-	0.39	0.34	1.07	-0.04	Eklemeli	F ₂
Bin tane ağırlığı (g)	0.944	0.725	0.64	0.15	9.10	3.76	Hem eklemeli hem de eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄
Hektolitre ağırlığı (kg/lt)	-1.095	-	0.36	0.07	3.22	2.08	Eklemeli	F ₅
Protein oranı (%)	0.882	0.752	0.58	0.12	-8.98	-12.89	Eklemeli olmayan	F ₄ -F ₅
Kuru gluten oranı (%)	0.078	2.460	0.63	0.06	-10.69	-14.64	Eklemeli olmayan	F ₄ -F ₅
Mini SDS sedimantasyon (ml)	1.000	0.707	0.40	0.06	-7.26	-12.35	Hem eklemeli hem de eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄
Tane sertliği değeri (PSI)	0.113	2.102	0.91	0.15	3.23	-3.56	Eklemeli olmayan	F ₃ -F ₄

v^2GKY : Genel Kombinasyon Yeteneği Varyansı
 $v^2ÖKY$: Özel Kombinasyon Yeteneği Varyansı

H^2 : Geniş anlamda kalıtım derecesi
 h^2 : Dar anlamda kalıtım derecesi

Hs: Heterosis
Hb: Heterobeltiosis
 v^2H : Dominantlık Varyansı
 v^2D : Eklemeli Varyans

İncelenen özellikler için geniş anlamda kalıtım dereceleri 0.36 (hektolitre ağırlığı) ile 0.92 (başakta tane sayısı) arasında değişirken, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.06 (mini SDS sedimantasyon değeri ve kuru gluten oranı) ile 0.46 (başakta tane verimi) arasında yer almıştır (Çizelge 5.1). Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük ve eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özellikler için ilk generasyonlarda toptan seçme (bulk) yönteminin uygulanması ve tek bitki seleksiyonunun F₃ ve F₄ generasyonuna kaydırılması daha uygun olacaktır (Soylu 1998). İncelenen özellikler için eklemeli veya eklemeli olmayan gen etkileri, dar anlamda kalıtım dereceleri dikkate alınarak seleksiyon başlangıcı için uygun dönemler belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Araştırmada incelenen özellikler için melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. En yüksek ortalama heterosis değeri % 21.14 ile üst boğumarası uzunluğunda, en düşük ise % - 10.69 ile kuru gluten oranında elde edilmiştir. Ortalama heterobeltiosis değerleri ise en yüksek % 12.10 ile üst boğumarası uzunluğunda, en düşük ise % -14.77 ile başakta tane sayısında belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Anaçların genel kombinasyon yeteneği incelendiğinde, başakta tane verimi için Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 ile Gün-91 çeşitleri, başak uzunluğu için Demir-2000, Köse 220/39 ve Sürak 1593/51, Kıraç-66 ve Gün-91 çeşitleri, başakta fertil başakçık sayısı için Göksu-99 ve Gün-91, başakta tane sayısı için Göksu-99, Bağcı-2002, Kate A-1, Demir-2000 ve Gün-91 çeşidi, fertil kardeş sayısının artırılması yönünde Köse 220/39, Sürak 1593/51, Gerek-79 ve Kıraç-66 çeşitleri, fertil kardeş sayısının azaltılması yönünde Göksu-99, Kate A-1, Demir-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitleri, bitki boyunun azaltılması yönünde Göksu-99, Zencirci-2002, Bağcı-2002, Kate A-1, Momtchill ile Gün-91 çeşitleri, bitki boyunun artırılması yönünde Köse 2220/39, Sürak 1593/51 ile Kıraç-66 çeşitleri, uzun üst boğumarası uzunluğu için Köse 220/39, Sürak 1593/51 ile Kıraç-66 çeşitleri, başaklanma süresi yani erkencilik yönünden Zencirci-2002 ve Gerek-79, başaklanma-erme süresinin uzatılması yönünden Gerek-79, bin tane ağırlığı yönünden Karahan-99, Zencirci-2002, Demir-2000 ve Sürak 1593/51, hektolitre ağırlığı yönünden Karahan-99, protein oranı yönünden Momtchill ve Bezostaya-1 çeşitleri, kuru gluten oranı yönünden Momtchill, mini SDS sedimantasyon değeri

bakımından Gün-91, tane sertliğinin artırılması yönünde Zencirci-2002, Kate A-1, Demir-2000, Momtchill, Bezostaya-1 ve Gün-91 çeşitleri, tane sertliğinin azaltılması yönünde ise Göksu-99, Karahan-99, Sürak 1593/51 ve Kıraç-66 çeşitlerinin ıslah programlarında kullanılacak uygun anaçlar oldukları ifade edilebilir (Çizelge 5.2).

Verim ve verimle ilişkili özellikler yönünden Göksu-99, Bağcı-2002, Demir-2000 ve Gün-91 çeşitleri pozitif ve önemli GKY değerleri ile dikkati çekmekte, ıslah programlarındaki potansiyel değerlerini ortaya koymaktadır. Tüm kalite özelliklerinin tamamında (protein, kuru gluten oranı, mini SDS sedimantasyon değeri, tane sertliğinin artırılması yönüyle) Momtchill çeşidinin yüksek ve önemli GKY değeri göstermesi bu çeşidin kalite ıslah programlarındaki potansiyel değerinin gösterilmesi açısından oldukça dikkat çekicidir. Ayrıca Bezostaya-1 çeşidinin protein ve tane sertliği yönüyle kalite ıslah programlarında vazgeçilemez bir anaç olduğu ortaya çıkmıştır. Fiziksel kalite kriterleri (bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı) yönüyle ise yüksek ve önemli pozitif GKY değeri veren Karahan-99 çeşidinin kalite ıslah programlarındaki önemi ve potansiyel değeri açıkça ortaya çıkmıştır. Kıraç şartlar için önemli olan fertil kardeş sayısının artırılması, bitki boyu ve üst boğumarası uzunluğunun artırılması yönünden eski çeşitler olan Köse 220/39 ve Sürak 1593/51 ile Kıraç-66 uygun anaçlar olarak ön plana çıkmaktadır. Sulu şartlar için önemli olan düşük kardeş sayısı ve bitki boyu için ise Göksu-99, Kate A-1, Momtchill ve Gün-91 ıslah programları açısından önemli potansiyele sahip olmuşlardır. Gerek-79 ise hem erken başaklanma ve hem de uzun başaklanma-erme süresi yönüyle ıslah programları için vazgeçilmez bir anaç özelliğindedir.

Melezlerin özel kombinasyon yetenekleri incelenen özelliklerin çoğunda istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. ÖKY varyansının istatistiki açıdan önemli bulunduğu veya yüksek ÖKY etkisi ve gözlem ortalaması gösteren melezler dikkate alındığında başakta tane verimi için; Karahan-99 x Gün-91, Göksu-99 x Bezostaya-1 ve Sürak 1593/5 x Gün-91 melezi, başak uzunluğu için; Kate A-1 x Gün-91, Zencirci-2002 x Bezostaya-1 ve Demir-2000 x Bezostaya-1 melezi, başakta fertil başakçık sayısı için; Demir-2000 x Bezostaya-1 ve Kate A-1x Gün-91, başakta tane sayısı için; Göksu-99 x Bezostaya-1, Karahan-99 x Gün-91, Zencirci-2002 x Kıraç-

Çizelge 5.2. Anaçların İncelenen Özelliklere İlişkin Genel Kombinasyon Yeteneği Değerleri

	Başakta Tane Verimi	Başak Uzunluğu	Başakta Fertil Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Fertil Kardeş Sayısı	Bitki Boyu	Üst boğum arası Uzunluğu	Başaklanma süresi	Başaklanma Erme Süresi	Bin Tane Ağırlığı	Hektolitreye Ağırlığı	Protein Oranı	Kuru Gluten Oranı	Mini SDS sedimentasyon	Tane Sertliği
Göksu-99	0.571**	0.284	0.761*	17.811**	-2.048*	-3.288*	-1.821*	0.844*	-1.244	-2.921**	-0.869	-0.519	-0.457	0.022	4.521**
Karahan-99	-0.069	0.018	-0.589	-3.694*	1.341	-0.383	1.346	-0.044	0.422	1.577*	1.400**	-0.411	-0.335	-1.200*	4.143**
Zencirci-2002	-0.084	0.120	-0.789*	-5.494**	-1.748	-4.827**	0.086	-0.822*	0.644	2.339**	0.024	0.274	0.418	0.022	-4.932**
Bağcı-2002	0.168*	-0.164	-0.078	4.178**	-1.843	-4.016*	-3.376**	-0.156	-0.022	0.163	-0.053	-0.665*	-0.747**	-0.978*	-0.439
Kate A-1	0.060	-0.653**	0.655	3.772**	-2.548*	-6.738**	-3.436**	-0.489	-0.133	-2.373**	-0.692	0.058	-0.024	0.300	-3.335**
Demir-2000	0.314**	0.434*	0.611	4.194**	-2.348*	1.817	0.052	-0.489	0.644	1.749*	0.740	0.361	0.280	0.356	-2.694**
Momtchill	-0.150*	-1.531**	-0.212	-2.339	-2.193*	-9.934**	-5.281**	-0.156	-0.133	-0.770	-1.062*	0.971**	0.890**	0.467	-5.127**
Köse 220/39	-0.466**	1.007**	-0.601	-10.106**	4.596**	12.534**	6.910**	2.178**	-1.356**	-1.352	-0.075	0.351	0.310	0.411	2.575
Sürak 1593/51	-0.156*	0.909**	-0.056	-7.739**	4.185**	14.962**	4.670**	0.400	-0.133	2.055**	0.150	-0.361	-0.313	0.300	2.872**
Gerek-79	-0.188*	-0.424*	0.299	-0.583	2.607*	-0.125	0.850	-1.267**	1.311**	-0.467	0.438	-0.058	-0.022	0.300	2.416
Kıraç-66	-0.242**	0.449**	-0.649**	-4.341**	3.224**	3.658**	2.696**	0.211	0.011	-0.267	0.451	-0.460**	-0.299*	-0.550*	4.890**
Bezostaya-1	-0.021	-0.675**	-0.117	-1.704*	-1.454**	-1.183	-1.175**	-0.089	0.011	0.411	-0.438	0.338*	0.256	-0.200	-2.543**
Gün-91	0.263**	0.225*	0.766**	6.046**	-1.771**	-2.475**	-1.521**	-0.122	-0.022	-0.144	-0.013	0.122	0.043	0.750**	-2.346**

* P < 0.05 ** P < 0.01

66 ve Demir-2000 x Gün-91 melezi, fertil kardeş sayısının artırılması için Sürak 1593/51 x Gün-91, Gerek-79 x Kıraç-66 ve Kate A-1 x Kıraç-66 melezleri, fertil kardeş sayısının azaltılması yönünde, fertil kardeş sayısının azaltılması yönünde Sürak 1593/51 x Kıraç-66, Kate A-1 x Gün-91, uzun boyluluk için Kate A-1 x Kıraç-66, Momtchill x Kıraç-66, Sürak 1593/51 x Gün-91, Köse 220/39 x Gün-91 kısa boyluluk için; Kate A-1 x Bezostaya-1, Köse 220/39 x Kıraç-66, Karahan-99 x Kıraç-66, Bağcı-2002 x Gün-91, uzun üst boğumarası uzunluğu için; Karahan-99 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Kıraç-66, Momtchill x Kıraç-66 melezleri, erkencilik için Kate A-1 x Kıraç-66, Köse 220/39 x Gün-91, Karahan-99 x Gün-91, Bağcı-2002 x Bezostaya-1, uzun başaklanma-erme süresi için Kate A-1 x Kıraç-66, Bağcı-2002 x Gün-91, Bağcı-2002 x Bezostaya-1, Köse 220/39 x Gün-91, Gerek-79 x Bezostaya-1 ve Demir-2000 x Bezostaya-1, bin tane ağırlığı için Kate A-1 x Kıraç-66, Demir-2000 x Kıraç-66, Momtchill x Kıraç-66, hektolitre ağırlığı için; Gerek-79 x Gün-91, Kate A-1 x Kıraç-66, protein oranı ve kuru gluten oranı için Köse 220/39 x Kıraç-66, Demir-2000 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Bezostaya-1 ve Sürak 1593/51, mini SDS sedimentasyon değeri için Sürak 1593/51 x Gün-91, Köse 220/39 x Kıraç-66, Demir-2000x Kıraç-66, Demir-2000 x Bezostaya-1, Göksu-99 x Bezostaya-1, Kate A-1 x Gün-91 ve Momtchill x Gün-91 melezleri, sert tane için; Momtchill x Gün-91, Kate A-1 x Gün-91 ve Kate A-1 x Bezostaya-1 ve Zencirci-2002 x Kıraç-66 melezleri ileri generasyonlar için bu özellikler yönünde öncelikli olarak üzerinde durulacak ümitvar kombinasyonlar olarak ifade edilebilir.

Mezleme ıslahında başarı, öncelikle amaca uygun anaçların belirlenmesine bağlıdır. Islah programlarının başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için, anaçların önceden çeşitli özellikler yönünden incelenmesi ve uygunluk durumlarının belirlenmesi gereklidir. Islah popülasyonlarını oluşturan genotipler arasında bu amaca yönelik olarak yapılacak seçimlerin etkinliği de genetik ve çevresel faktörlerin payının bilinmesine bağlıdır. Çevre etkisinin çok fazla olduğu özellikler yönünden değerlendirmeler durulmuş hatlar üzerinde yapılmalıdır (Soylu 1998).

Ekmeklik buğdayda verim ve kalite özellikleri yönünden uygun anaçların belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, incelenen özellikler yönünden yeterli varyasyonun görülmesi, bu melez popülasyonun ıslah çalışmalarında

faýdalanılabilecek uygun genotipleri ihtiva ettiğini, çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilceğini göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abdel-Ghani, A.H., Duwayri, M., Kafawin, O.1999. Phenotypic diversity among wheat landraces from Jordan : Morphological and Developmental Traits. Rachis Barley and Wheat Newsletter. 18(2): 31-38.
- Agrawal, R.L. 1998. Fundamentals of Plant Breeding and Hybrid Seed Production. Published by Science Publishers, Inc., Enfield, NH, USA.
- Akçura, M. 2001. Ethephon ve Mepiquat chloride Uygulamasının Kahramanmaraş Koşullarında İki Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L*) Genotipinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Akçura, M., Dokuyucu, T., Kara, R., Akkaya, A. 2004. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum L.*) Verim Karakterlerinin Çok Değişkenli Veri Analizi Yöntemleri İle Yorumlanması. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1:32-38. BDUTAE. Konya.
- Akgün, N. 2001. Makarnalık Buğday (*Triticum durum Desf.*) Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Akkaya, A. 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No: 1. Ders Kitabı. Kahramanmaraş.
- Akkaya, A., Dokuyucu, T., Kaya, A.R., İspir, B. 1996. Determination of yield and yield components of some durum wheat varieties in Kahramanmaraş conditions. Proceedings of 5th International Wheat Congress. June 10-14, Ankara.
- Altınbaş, M., Tosun, M. 1994. Makarnalık Buğdaylarda (*T. durum Desf.*) Başak Uzunluğu, Başakta Tane Sayısı ve Tane Ağırlığına İlişkin Heterosis ve Kombinasyon Yetenekleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araş. Enst. Der., Anadolu J. Of AARI, cilt 4; sayı 2:1-21. İzmir.
- Altınbaş, M., Bilgen, O. 1996. İki Ekmeklik Buğday Melezinde Başak Özelliklerinin Genetiği Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu J. Of AARI. 89-99.

- Anonymus. 1990. Approved methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Arshad, M., Chowdhry, M.A. 2002. Impact of environment on the combining ability of bread wheat genotypes. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5(12):1316-1320.
- Atlı, A. 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu. 443-445. Bursa.
- Atlı, A., Koçak, N., Ozan, A.N. 1993. Orta Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Bisküvilik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. S: 57-64. Un-Bulgur- Bisküvi Sempozyumu. Karaman.
- Atlı, A., ve Eser, V., 1995. Türkiye’de Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Buğday ve Un Standartlarına Uygunluğu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitü Dergisi, Sayı(4)1.sayfa 49-56. Ankara.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Sayfa: 498-506. Konya.
- Aydem, N. 1980. 5x5 Makarnalık Buğday Diallel Melez Populasyonunda Tanede Protein Miktarının Kalıtımı ve Bazı Agronomik Özellikler İle Arasındaki Korelasyon. E.Ü. Ziraat Fak. Der., İzmir, 17/3, (36-44).
- Aydem, N. 1981. Bazı Makarnalık Buğdaylarda Çiçeklenme Gün Sayısının ve Bitki Boyunun Kalıtımı. E.Ü. Ziraat Fak. Der., İzmir, 18/1,2,3, (55-61).
- Balcı, A., ve Turgut, İ. 1999. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum*) Çeşit ve Hatlarında Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi,15-18 Kasım 1999. Adana.
- Balcı, A., ve Turgut, İ. 2002. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum*) Hat ve Çeşitlerinde Uyum Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak Derg. 16:225-234.
- Barnard, A.D., Labuschagne, M.T., van Niekerk, H.A. 2002. Heritability estimates of bread wheat quality traits in the Western Cape province of South Africa. Euphytica, vol. 127, no. 1, pp. 115-122(8).

- Bassett, L.M., Allan, R.E., Rubenthaler, G.L. 1989. Genotype x Environment interactions on soft white winter wheat quality. *Agronomy Journal* 81: 955-960.
- Bhullar, B.S., Gill, K.S., Mahal, G.S. 1978. Genetics Analysis of Protein in Wheat. 5th. Int. Wheat gen. Smyo. pp: 613-627.
- Bilgen, G. 1989. Yabani X Kùltür Arpa Melezlerinin Genetik Analizi ve Bunlardan Islahta Yararlanma Olanakları. Ege Üni. Ziraat Fak. Doktora Tezi.
- Bilgin, O., Korkut, K.Z. 2005. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakùltesi Dergisi*. 2(1): 58-65.
- Borghì, B., Perenzin, M. 1994. Diallel Analysis to Predict Heterosis and Combining Ability for Grain Yield, Yield Components and Bread-Making Quality in Bread Wheat (*T. aestivum*). *Theoretical and Applied Genetics*. Vol: 89 Number:7-8 p: 975-981.
- Breese, E. L., Hayward, M.D. 1972. The genetic basis of present methods in forage crops. *Euphytica* 21: 324 – 336.
- Budak, N. 2000. Heritability, correlation and genotype x year interactions of grain yield, test weight and protein content in durum wheats. *Turkish Journal of Field Crops*. Vol:5 Number:2
- Budak, N., ve Yıldırım, M.B. 1996. Heterosis in bread wheat. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 20 345-347.
- Budak, N. 2001a. Genetic analysis of certain quantitative traits in the F₂ generation of a 8x8 diallel durum wheat population. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.* 38(2-3):63-70.
- Budak, N. 2001b. Heterosis and combining ability in a 8x8 diallel durum wheat population. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.* 38(2-3):55-62.
- Bushuk, W. 1982. *Grains and Oilseeds*, Canadian International Grains Institute. Third Edition, Manitoba. 10065.
- Cantrell, R.G., and Haro-Arias E.S., 1986. Selection for spikelet fertility in a semi-dwarf durum wheat population. *Crop Sci.* 26:691-693.

- Chiang, M.S., Smith, J.D. 1967. Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum. 1. Heterosis and Breeding Depression. Can. J. Genet. Cytol. 9: 44-51.
- Cochran, W.G., Cox, M.C. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, Inc. Newyork.
- Cregan, P.B., Bush, R.H. 1978. Heterosis inbreeding and line performance in crosses of adapted spring wheats. Crop Sci. 18:247-251.
- Cukadar, B., Pena, R.J., Van Ginkel, M. 2001. Yield potential and bread –making quality of bread wheat hybrids produced using genepix, a chemical hybridizing agent. International maize and wheat improvement center (CIMMYT). Z.Bedö and L.Lang (eds.), Wheat in a Global Environment, Mexico, p.541-550.
- Dağüstü, N. 2002. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının 7x7 Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı. Uludağ Üniv. Ziraat Fa. Derg. 16(2):47-58. Bursa.
- Dağüstü, N. Ve Bölük, M. 2002. 7 Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Diallel Melezlerinin Kimi Tarımsal Özelliklerinde Heterosis. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg. Bursa, Cilt 16(1):211-223.
- Demir, İ., Açıkgöz, N., ve Püskülcü, H. 1975. Bazı Makarnalık Buğday Melezlerinin Çeşitli Karakterlerinde Hibrit Gücü Üzerine Bir Araştırma. Ege Üni. Ziraat Fak. Derg. 12(2):69-79. İzmir.
- Demir, İ., Aydem, N., Korkut, K.Z. 1980. Kombinasyon İslahında Ebeveyn Seçimi. Bitki İslahı Simp. Bornova. Ege Bölge Zirai Araş. Ens. Yayın No. 17/41.
- Demir, İ. 1983. Tahıl İslahı. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:235. İzmir.
- Demir, İ. 1990. Bitki İslahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 496, 366.
- Demir, İ., Tosun, M. 1991. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 28 (1): 41-47.
- Demir, İ. Ve Turgut, İ. 1999. Genel Bitki İslahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 496. İzmir.
- Dexter, J.E., Matsuo, R.R., Preston, K.R., Kilborn, R.H. 1981. Comparison of gluten strength, mixing properties, baking quality and spaghetti quality of some

- Canadian durum and common wheats. Canadian Inst. Food Sci. Technol. Journal 14(2):108.
- Doğan, İ.S., Ülker, M. 2002. Bazı Tir Buğdayı Hatlarında Sertliğin ve Protein Miktarının Belirlenmesinde Kullanılabilecek Teknikler. Unlu mamuller Teknolojisi. Sayı: 55(39-45).
- Edwards, L.H., Ketata, H., Smith, E.L. 1976. Gene action of heading date, plant height, and other characters in two winter wheat crosses. Crop Sci. 16:275-277.
- Ekiz, H. 1996. Farklı Sitoplazmaların Ekmeklik Buğdayların (*T. aestivum* L.) bazı kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Ekse, O., Demir, İ. 1985. Ekmeklik Buğdaylarda Verim, Verim Ögeleri ve Proteinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları No :56. Menemen-İzmir.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası. Yayın No:2 .
- Elton, G.A.H., Greer, E.N. 1971. The use of home grown wheat for flour milling. ADAS Quartely Review, 2:55-90.
- Engin, A. Topal, A. 1999. Sekiz Arpa Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Konya.
- Ertugay, Z. 1985. Buğday, Un ve Ekmek Arasındaki Kalite İlişkileri. Atatürk Ün. Ziraat Fak. Der.13(1-2) s. 165-176.
- Eser, V., Atlı, A., Akçin, A. 1993. Makarnalık Buğdayda (*T. durum* Desf.) Bazı Kalite Kriterlerinin Diallel Analiz Yöntemi ile İncelenmesi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. Ankara. Sayfa: 170-179.
- Falconer, D.S. 1980. Introduction to quantitative genetics. Longman, London.
- Farooq, J., Khaliq, I. 2004. Estimation of heterosis and heterobeltiosis of some quantitative characters in bread wheat crosses. Asian Journal of Plant Sciences 3(4): 508-511.
- Finney, K.F., Yamazaki, W.T. 1967. Quality of Hard, Soft and Durum Wheats. Wheat and Wheat Improvement. Wisconsin.

- Fonseca, S., Patterson, 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 Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri ile Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Tane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. Ankara.
- Geçit, H.H., Adak, M.S. 1990. Altı Sıralı Arpalarda Gelişme ve Olum Süreleri ile Tane Verimi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yıllığı Cilt:41(1-2)151-157.
- Genç, İ. 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 82. Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10. Adana.
- Genç, İ. 1978. Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Ç.Ü. Zir.Fak. Yıl.,8 sayı : 1,1-3.
- Gençtan, T. 1988. Bazı Ekmeklik Buğday (*T.aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinin Üç Farklı Lokasyonda Verim Ve Verime Etkili Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. T. Üniv. T. Zir. Fak. Yay. No:61
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463-493.
- Güler, M., Özgen, M. 1994. Relationships between winter durum wheat (*Triticum durum* Desf.) parents and hybrids for some morphological and agronomical traits. *Tr. Journal of Agricultural and Forestry*, 18:229-233.
- Gyawali, K.K, Qualset, C.O., Yamazaki, W.T. 1968. Estimates of heterosis and combining ability in winter wheat. *Crop Sci.* Vol. 8/322-324.
- Halloran, G.M. 1975. *Theoretical and Applied Genetics.* 45: 368-375.
- Hayes, J.D. 1968. The genetic basis of hybrid barley production and its application in Western Europe , *Euphytica Supplement No.1:* 87-102.
- Iskender, F.A., Emad, M., Maarof, A.L., Muhammed, O., Aubaidi, A.L., Kazal, K., Janabi, A.L., Abdulbased, A., Laith, A.L., Rawi, A.A., Ali, H.A. 1994. New Wheat Cultivars Introduced by Fast Neutrons in Iraq. *Rachis*, 13(1/2).
- Javaid, A., Masood, S., Minhas, N.M. 2001. Analysis of Combining Ability in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Using F₂ Generation. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4(11): 1303-1305.

- Jaradat, A.A., Ajluni, M.M., Karaki, G. 1996. Genetic structure of durum wheat candraces in a center diversity. 5th Wheat Conferance Abst. June 10-14.
- Jinks, J.L. 1983. Biometrical genetics of heterosis. pp. 1-46. In R. Frankel (Ed.) Heterosis: Reappraisal of theory and practice. Springer-Verlag Pub. Co. Newyork, USA.
- Joshi, S.K., Sharma, S.N., Singhanian, D.L., Sain, R.S. 2004. Combining ability in the F₁ and F₂ generations of diallel cross in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.em. Thell). Hereditas, vol:141 Issue 2 p: 115.
- Kan, A., Sade, B. 2000. Orta Anadolu Şartlarında Ekmeklik Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (LinexTester) Yöntemi İle Belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Ün. Fen bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Kanbertay, M., Demir, İ. 1985. Dört Makarnalık Buğday Melezinde Dönme ve Diğer Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi 22(2) : 91-111. İzmir.
- Karademir Ç., Sağır, A. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Makarnalık Buğday (*Triticum durum*) Genotiplerinde Kimi Bitkisel Özelliklerin Değişim Sınırları. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I, Genel ve Tahıllar, 360-365. Adana.
- Karatopak, G. 1987. Orso ve India/Cno//Cal Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L. Em Thell) Çeşitlerinin F₁, F₂ ve Gerimelez Döl Kuşaklarında Önemli Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Kaya, Y. 2000. Bazı Makarnalık Buğday (*Tr. durum* Desf.) Melezlerinin Diallel Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Ün. Fen bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Kesici, T., Benli, L. 1978. Ekmeklik Buğdaylarda Bitki Verimiyle İlgili Karakterlere Gen Etkilerinden İleri Gelen Varyans Unsurlarının Diallel Melezleme Yöntemiyle Araştırılması. A. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 668. Ankara.
- Ketata, H., Edwards, L.H and Smith, E.L. 1976. Inheritance of eight agronomic characters in a winter wheat cross. Crop Science 16:19-22.
- Khan, N. 1991. Implication of combining ability analysis in wheat breeding. Journal of agricultural Research(Pakistan). Vol. 29(1), P.1-6.

- Kılınc, M. 2001. Ekmeklik Buğdayda Bazı Tarımsal Karakterlerin Uyum Yetenekleri. Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak Derg. 6(1-2):51-60. Hatay.
- Kınacı G. 1991. Bazı Makarnalık Buğday Dizi Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. İzmir.
- Kıral, A.S. 1994. Line x Tester Yöntemi İle Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveynlerin ve Melezlerin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana bilim Dalı. Konya.
- Kim, H.J. 1985. Heterosis for grain yield and its components in winter wheat F₁ hybrids. Texas A&M University. pHD. <http://www.lib.umi.com>.
- Knight, R. 1973. The relation between hybrid vigor and genotype-environment interactions. Theoretical and Applied Genetics. 43: 311-318.
- Koçak, N., Atlı, A., Karaba, E., Tuncer, T. 1992. Macar-Yugoslav Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt-1 . Sayı:1. s: 27-45. Ankara
- Korkut, K. 1981. Arpada Diallel Melez Analizleri İle Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi. İzmir.
- Korkut, K.Z., Ünay, A. 1992. Bazı Ekmeklik Buğday Populasyonlarında F₃, F₄, ve F₅ Generasyonlarında Segregasyon Analizleri ve İlişkileri Üzerine Araştırmalar, T.Ü.Z.F. Dergisi, 1(1) 103-111. Tekirdağ.
- Kün, E. 1996. Serin İklim Tahılları (III. Basım). A.Ü. Zir. Fak. Yayın No: 1451. Ders kitabı: 431.322sayfa.
- Lebsock, K.L., and Amaya, A. 1969. Variation and covariation of agronomic traits in durum wheat. Crop Sci. 19: 445-451.
- Ledent, J.F., and Moss, D.N. 1979. Relation of morphological characters and shoot yield in wheat. Crop Sci. 19: 445-451.
- Mahmood, N., and Chowdhry, M.A. 2000. Inheritance of flag leaf in bread wheat genotypes. Wheat Information Service. No. 90: 7-12.

- Matuz, J., Kertesz, Z., Acs, E. 1993. Inheritance of bread making quality in crosses of Hungarian and North-American winter wheats (*Triticum aestivum* L.) *Cer. Res. Com.*16:189-193.
- Mckendry, A.L., Mcvetty, P.B.E., and Evans, L.E. 1988. Inheritance of grain protein concentration, Grain Yield and Related Traits in Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) *Genome*, 30:857-864.
- Mcneal, F.H., Balridge, D.E., Berg, M.A., Watson, C.A. 1965. Evaluation of three hard red spring wheat crosses for heterosis. *Crop Science*, 5:399-400.
- Mihaljev, I., Vulic, B., Djolai, M. 1979. Expression of heterosis and combining ability for grain protein in a diallel wheat cross. Wheat Information Service. No:49. <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/wis/No49/p1>
- Milanko, S. 1988. Combining ability for seed protein content in wheat. *Cer. Res. Com.*16: 189-193.
- Nettevich, E.D. 1968. The problem of utilizing heterosis of wheat (*Triticum aestivum*). *Euphytica* 17: 54-62.
- Niksarlı, F. 2000. 8x8 Diallel Melez Arpa Populasyonunda Bazı Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımı. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi. İzmir.
- Ozan, N., Köşker, T., Şanal, T. 2005 Ekmeklik Buğdayda Kalite Islahı ve Kalite Kriterleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Teknoloji Lab. Ankara.
- Özberk, İ., Kırtok, Y. 2003. Makarnalık Buğdayda (*Triticum durum* L.) Bazı Kantitatif Karakterlerdeki Genetik Varyasyon ve Kalıtımın Araştırılması. *Anadolu J. Of AARI*, 13(1) 58-74. İzmir.
- Özberk, İ., Özbek, F. 2004. Harran Ovası Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum durum Desf*) Bölge Verim Denemelerinde Bazı İstatistik Analizler. *HR.Ü.Z.F. Dergisi* 2004, 8(2):75-81.
- Özkan, İ. 1995. 5x5 Ekmeklik Buğday Melezlerinde Bazı Özelliklerin Kalıtım Derecelerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İzmir
- Özcan, K. 1999. Populasyon Genetiği İçin Bir İstatistik Program Geliştirilmesi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. İzmir.

- Özgen, M. 1989. Kışlık Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücü. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 13(36): 1190-1202.
- Özkaya, H., Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No: 14. Ankara.
- Özkaya, H. 1992. Buğday, İrmik ve Makarna Kalitesini Değerlendirme Yöntemleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Gıda Bilimleri ve Teknolojisi Bölümü. Ankara.
- Pena, R.J., Amaya, A., Rajaram, S., Mujeeb, A.1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of Cereal Science 12: 105-112.
- Peterman, C.J., Sears, R.G., Kanemasu, E.T. 1985. Rate and duration of spikelet initiation in 10 winter wheat cultivars. Crop Sci. 221-225.
- Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S., Grombacher, A.W. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. Crop Science 32: 98-103.
- Sade, B. 1991. Farklı Sulama Seviyeleri ve Azot Dozlarının İki Makarnalık Buğday Çeşidinin (*Triticum durum* Desf.) Tane Verimi, Kalite Özellikleri, Hasat İndeksi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S. 1995. Ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 7(9) : 32-41. Konya.
- Sade, B. 1999. Tahıl Islahı. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 31. Konya.
- Sadeque, Z., Bhowmk, A., ALI, M.S. 1994. Estimates of heterosis in wheat. Plant Breeding Abstract. 3:1-29.
- Schiller, G.W., Ward, A.B., Huang, L.A., Shellenberger, J.A. 1967. Influence of protein content in wheat evaluation. Cereal Sci. 12:372-376.
- Schmid, J.E., Winzeler, M., Winzeler, H. 1994. Analysis of disease resistance and quality characters of F1 hybrids of crosses between wheat (*Triticum aestivum*) and spelt (*Triticum spelta*). Euphytica Vol: 75 Number: 1-2 p: 105-110.

- Shamsuddin, A.K.M. 1985. Genetic diversity in relation to heterosis and combining ability in spring wheat. *Theoretical and Applied Genetics*. Vol: 70 Number: 3 p: 306-308.
- Sidwell, R.J., Smith, E.L., McNew, R.W. 1976. Inheritance and interrelationships of grain yield and selected yield-related traits in a hard winter wheat cross. *Crop Science*, 16: 650-654.
- Singh, H., Sharma, S.N., Sain, R.S. 2004a. Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L. Em. Thell). 4th International Crop Science Congress. Australia. <http://www.regional.org.au>
- Sing, H., Sharma, S.N., Sain, R.S. 2004b. Heterosis studies for yield and its components in bread wheat over environments. *Hereditas*, vol:141 No.2 p: 106-114.
- Stansfield, W.D. 1969. *Theory and Problems of Genetics* . McGraw-Hill Book Company. New York.
- Soylu, S. 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (LinexTester) Yöntemi İle Belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Soylu, S. 1999. Konya Koşullarında Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf.) Melezlerinde F₁ Populasyonunun Bitkisel Özellikleri ve Melez Gücü Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 75-80. Adana.
- Soylu, S. ve Sade, B. 2003. Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Melezlerinde Bazı Agronomik Özellikler İçin Tek Dizi Analiziyle Genotipik Değerlendirme. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 17(1):47-57.
- Srivastava, R.B., Luthra, O.P., Singh, D., and Goyal, K.C. 1981. Genetic architecture of yield, harvest index and related traits in wheat. *Cereal Res. Com.* Ol.9, No.1.
- Şahin, M., Göçmen, A., Aydoğan, S. 2004. Buğday ve Arpa Islahında Kullanılan Kalite Kriterleri. *Bitkisel Araştırma Dergisi*. Tarım ve Köylüleri Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Konya.

- Şehirali, S., ve Özgen, M. 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:1059, Ders Kitabı:310,260. Ankara.
- Şener, O. 1997. Ekmeklik Buğdayda Diallel Melez Analizi İle Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.
- Şener, O., Kılınç, M., ve Yağbasanlar, T. 2000. Ekmeklik Buğdayda Diallel Melez Analizi İle Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımının Belirlenmesi. Turk J. Agric For. 24 (2000) 121-127. TÜBİTAK.
- Tan, Ş., 2005. Bitki Islahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Heterosis ve Kombinasyon Gücü. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. No:121. İzmir.
- Taş, B., ve Yağdı, K. 2002. İki Sıralı Arpada (*Hordeum vulgare* conv. distichon) Melez Gücünün Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.33(4),359-362.
- Toklu, F. 2001. Ekmeklik Buğdayda Tane Ağırlığı ve Bununla İlgili Kimi Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana.
- Toklu, F., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1999. Ekmeklik Buğdayda (*T. aestivum* L.) Hektolitre Ağırlığı ile Tanenin Fiziksel ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I, Genel ve Tahıllar, 339-342. Adana.
- Topal, A. ve Soylu, S. 1998. Makarnalık Buğday Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fak.Dergisi. 12(16): 1-16. Konya.
- Tosun, O., Yurtman, N. 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 23:418-434.
- Tosun, O. 1987. Türkiye'nin Tahıl Yetiştirme Sorunları ve Bunların Çözüm Yolları. Türkiye Tahıl Simpozyumu (Tübitak). Bursa.
- Tosun, M., Demir, İ., Sever, C. Ve Gürel, A. 1995. Bazı Buğday Melezlerinde Çoklu Dizi (Line x Tester) Analizi. Anadolu J. Of AARI, 5(2) 52-63.

- Tosun, M., Demir, İ., Yüce, S., Sever, C. 1997. Buğdayda Proteinin Kalıtımı. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi.61-65. Samsun.
- Tosun, M., Altınbaş, M. 2002. *T.dicocoides* x *T.durum* Melezlerinde Bazı Verim ve Kalite Özellikleri için Gen Etkileri. Ege Üniv. Ziraat fak.Derg. 39(2):49-56. İzmir.
- Tsenov, N., Stoyanova, M. 1996. Correlations between grain protein content and productivity in some bread wheat crosses. 5th International Wheat Conferance. 91-92. Ankara.
- Tulukcu, E., Sade, B. 2004. Diallel Melezleme Yöntemiyle Bor İçeriği Düşük Topraklar Uygun Ekmeklik Buğday Anaç Ve Melezlerinin Belirlenmesi İle Verim Ve Verim Öğelerinin Kalıtımı. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Ulukan, H. 1997. Ekmeklik (*T. aestivum* L.) ve Makarnalık (*T.durum* Desf.) Bazı Buğday Melezlerinin F1 Kuşağındaki Çeşitli Morfolojik ve Agronomik Karakterler Yönünden Melez Gücünün Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 6-11. Samsun.
- Uluöz, M. 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No. 57. İzmir.
- Ülker, M., ve Özgen, M. 1993. Hybrid vigor in winter two-rowed barley (*Hordeum vulgare* convar. Distichon Alef.) Doğa-Tr.J.of Agricultural and Forestry 17 (1993), 307-313. TÜBİTAK.
- Ünal, S.1991. Hububat Teknolojisi. Ege Ün. Ziraat Fak. Çoğatma Yayınları, No:29. İzmir.
- Whitehouse, N.H., Thompson, J.B., Valleribeiro, M.A.M. 1958. Studies on the breeding of self-pollinating cereals. 2. The use of diallel crosses analysis in yield prediction. Euphytica,(7):147-169.
- Williams, P., Haremein, F.J., Nakkoul, H., Rihawi, S. 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Aleppo, Syria.
- 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. Derg. 5(3):145-160. Adana.

- Yağdı, K. 1989. Buğday Bitkisinde Çeşitler Arası Melezlemeler Sonucu Oluşan Hibritlerde Heterosis, Heterobeltiosis ve Bunlardan Yararlanma. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Yağdı, K., ve Karan, Ş. 2000. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücünün Saptanması. Turk J Agric For 24(2000) 231-236. TÜBİTAK.
- Yağdı, K., Ekingen, H.R. 2002. Buğday Çeşitler Arası Melezlerinde Heterosis. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM) Araştırma Özetleri. Cilt:2; s: 782. Bursa
- Yıldırım, M.B. ve İkiz, F. 1972. Uygulamalı Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Agronomi Genetik Kursu. Teksir. No.2 . Bornova . İzmir.
- Yıldırım, M.B. 1974. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Populasyon Analizleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Agronomi-Genetik Kürsüsü Doçentlik Tezi.
- Yıldırım, M.B. ve Çakır, Ş. 1986. Line x Tester Analizi. Ege Üni. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Der. 9 (1): 11-19
- Yıldırım, M. 2005. Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinin Diallel F1 Melez Döllerinde Bazı Tarımsal, Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Yılmaz, A. 1995. Kombinasyon Islahında Geliştirilen Ekmeklik Buğday Hatlarının Bazı Kalite Özellikleri Bakımından Performansları. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. Bursa.
- Yurtsever, N. 1984. Çoklu Regrasyon ve Korelasyon. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D., Geçit, H.H. 1981. Buğdayda Ana Sap Verimi ile Bazı Karakterleri Arasındaki İlişkiler. A.Ü.Z.F. Yayınları 755. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 443. Ankara.
- Zeleny, L. 1971. Criteria of Wheat Quality. Wheat Chemistry and Technology ed. Minesota.

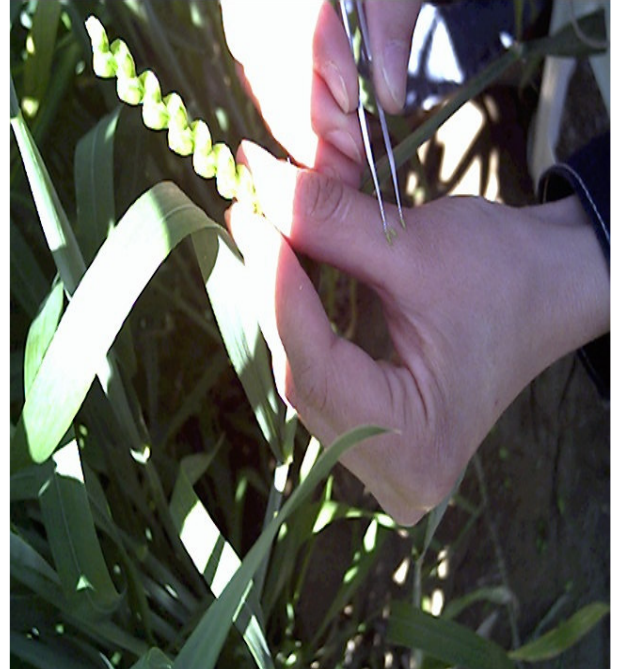
EKLER

EK : 1



Resim 1: Emaskulasyon işlemi için başak seçimi

Resim 2: Emaskulasyon işlemi



Resim 3 ve 4: Emaskulasyon işleminde ana başaktan antherlerin temizlenmesi

EK : 2



Resim 5: Melez bahçesinden bir görünüş



Resim 6 : Melez bahçesinden ileri devrede bir görünüş

EK : 3



Resim 7 : Melez bahçesinden genel bir görünüş



Resim 8 : Melez bahçesinden hasat öncesi genel bir görünüş

EK : 4



Resim 9 : F₁ parsellerinde gözlem



Resim 10 : F₁ parsellerinden genel bir görünüş

EK : 5



Resim 11: Anaç 1



Resim 12: Anaç 2



Resim 13: Anaç 3



Resim 14: Anaç 4

EK : 6



Resim 15: Anaç 5



Resim 16: Anaç 6



Resim 17: Anaç 7

EK : 7



Resim 18 : Anaç 8



Resim 19 : Anaç 9



Resim 20: Anaç 10

EK : 8



Resim 21: Anaç 11(Tester)



Resim 22: Anaç 12 (Tester)



Resim 23: Anaç 13 (Tester)