

EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) DİALLEL
MELEZ ANALİZİ İLE BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL
ÖZELLİKLERİN KALITIM DURUMLARININ VE
KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ

Pervin UZUN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) DİALLEL MELEZ ANALİZİ
İLE BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİN KALITIM
DURUMLARININ VE KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Pervin UZUN
0000-0003-3781-1838

Prof. Dr. Köksal YAĞDI
(Danışman)

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Pervin UZUN tarafından hazırlanan “Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) diallel melez analizi ile bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerin kalıtım durumlarının ve kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Başkan : Prof . Dr. Köksal YAĞDI İmza
0000-0003-1567-9397
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Ramazan DOĞAN İmza
0000-0002-8271-1476
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Cengiz ELMACI İmza
0000-0003-4819-0221
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. İsmet BAŞER İmza
0000-0001-6748-3750
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Süleyman SOYLU İmza
0000-0002-0420-5033
Selçuk Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

.././.....

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../.....

Pervin UZUN

TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof.Dr. Köksal YAĞDI
Tarih

Pervin UZUN
Tarih

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

ÖZET

Doktora Tezi

EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) DİALLEL MELEZ ANALİZİ İLE
BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİN KALITIM
DURUMLARININ VE KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN BELİRLENMESİ

Pervin UZUN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Bu çalışma, buğdayda bazı tarımsal özelliklerin genetik yapı ve kalıtım durumlarını ortaya koymak, ıslah çalışmalarında kullanılabilen en iyi performansa sahip ebeveyn ve melez kombinasyonlarını belirlemek amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür.

Yedi ebeveyn ve bunların yarım diallel melezleri bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özellikleri açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler, Griffing uyum yetenekleri analizi, Jinks-Hayman diallel melez analizi yapılmış ve heterosis-heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir.

Araştırmada incelenen tüm özellikler için melezlerde yeterli varyasyonun olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bitki boyu için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu; başak boyu, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı karakteri için epistatik gen etkilerinin etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Başakta tane ağırlığı karakteri için eklemeli olmayan gen varyansının etkili olduğu, bin tane ağırlığı incelendiğinde ise; üstün dominantlığın etkili olduğu tespit edilmiştir.

Dar anlamda kalıtım derecesi için en yüksek değer bitki boyu özelliği için (0,315), en düşük ise (0,029) başakta tane sayısında; geniş anlamda kalıtım derecesi için en yüksek değer (0,637) bitki boyu özelliğinde, en düşük geniş anlamda kalıtım derecesi (0,435) başakta tane ağırlığı özelliğinde tespit edilmiştir.

Heterosis ve heterobeltiosis ortalama değerleri incelendiğinde bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özellikleri bakımından pozitif yönde heterosis; tüm özellikler açısından ise negatif yönde heterobeltiosis tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, diallel analiz, melez gücü, kalıtım, verim öğeleri

2021, x + 118 sayfa.

ABSTRACT

PhD Thesis

DETERMINATION OF SOME MORPHOLOGICAL AND AGRICULTURAL CHARACTERISTICS AND COMBINATION CAPABILITIES BY DIALLEL MELEZ ANALYSIS IN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

Pervin UZUN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Field Crops Department

Supervisor: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

This study was conducted to determine genetic system and mechanism of inheritance of some agricultural characters and to identify suitable parents and promising hybrid combinations in wheat at Bursa, Uludağ University, Agricultural Faculty.

The 7 parents and their half diallel crosses were examined in terms of plant height, spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike, 1000 grains weight. The data obtained were evaluated by Griffing combining ability analysis, Jinks-Hayman diallel cross analysis and heterosis-heterobeltiosis percentage.

According to results of study, both additive and non additive gen effects were dominated for plant height; it has been concluded that epistatic effects can be effective for spike length, grain number per spike, spikelet number per spike. non additive gen effects were effective for grain weight per spike and when 1000 grains weight is examined, it has been found that over dominance is effective.

It has been determined that; the greatest value for narrow-sense heritability is for plant height (0.315), while the lowest is for grain number per spike (0.029); The greatest value for broad sense heritability is (0.637) for plant height, and the lowest value (0.435) is for grain weight per spike.

When it is examined the mean values of heterosis and heterobeltiosis, plant height, grain number per spike, grain weight per spike, 1000 grains weight exhibited positive heterosis, negative heterobeltiosis was observed in terms of all characters.

Key words: Bread wheat, diallel analysis, hybrid vigor, heredity, yield components

2021, x + 118 pages.

TEŞEKKÜR

Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) diallel melez analizi ile bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerin kalıtım durumlarının ve kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi adlı doktora tez çalışmamda yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Köksal YAĞDI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezimin arazi çalışmaları ve yazım aşamasında yardımlarından dolayı değerli hocam Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFÇİ 'ye teşekkürlerimi sunarım.

Bu süre boyunca sabırla ilgilenmemi bekleyen biricik kızım İLKE NAZ'a; arazi çalışmalarım dahil doktora çalışmamın her aşamasında beni motive ederek destek olan değerli Eşim Murat UZUN ve değerli arkadaşım Aysun ŞEHİRLİ'ye, melezleme çalışmalarımda destek olan Canser DOLGUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Pervin UZUN

.../.../.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	27
3.1. Materyal	27
3.1.1. Deneme materyalinin özellikleri.....	27
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	30
3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	31
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Diallel melezleme ve F1 melezlerinin elde edilmesi.....	31
3.2.2. Deneme deseni ve ekim.....	32
3.2.3. Ölçümler	33
3.2.4. İstatistiki değerlendirmeler.....	33
3.2.5. Kombinasyon yeteneği verilerinin hesaplanması.....	34
3.2.6. Melez gücü (heterosis) etkilerinin hesaplanması.....	36
3.2.7. Diallel melez analizi.....	38
3.2.8. W_r - V_r grafiğinin yorumlanması.....	43
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	44
4.1. Ön varyans analizi sonuçları	44
4.2. Varsayım testleri	44
4.3. Bitki boyu.....	48
4.3.1. Bitki boyu genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği.....	50
4.3.2. Bitki boyu genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	53
4.3.3. Bitki boyu melez gücü değerleri.....	56
4.4. Başak Boyu.....	58
4.4.1. Başak boyu genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği.....	59
4.4.2. Başak boyu genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	63
4.4.3. Başak boyu melez gücü değerleri.....	65
4.5. Başakta başakçık sayısı (adet).....	67
4.5.1. Başakta başakçık sayısı genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği.....	68
4.5.2. Başakta başakçık sayısı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	71
4.5.3. Başakta başakçık sayısı melez gücü değerleri.....	73
4.6. Başakta tane sayısı (adet).....	74
4.6.1. Başakta tane sayısı genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği.....	76
4.6.2. Başakta tane sayısı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	80
4.6.3. Başakta tane sayısı melez gücü değerleri.....	82
4.7. Başakta tane ağırlığı (gr).....	83
4.7.1. Başakta tane ağırlığı genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği.....	85
4.7.2. Başakta tane ağırlığı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	88
4.7.3. Başakta tane ağırlığı melez gücü değerleri.....	91
4.8. 1000 tane ağırlığı (gr).....	92

4.8.1. 1000 tane ağırlığı genetik parametreleri ve W_r-V_r grafiği.....	94
4.8.2. 1000 tane ağırlığı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri.....	97
4.8.3. 1000 tane ağırlığı melez gücü değerleri.....	100
5.SONUÇ.....	102
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	106
ÖZGEÇMİŞ	118

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

♀

Ana olarak kullanılan ebeveyn

♂

Baba olarak kullanılan ebeveyn

*

İstatistiki olarak %5 olasılık düzeyinde önemlilik

**

İstatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemlilik

Kısaltmalar

Açıklama

A.O

Anaçlar Ortalaması

CV

Varyasyon Katsayısı

cm

Santimetre

g

Gram

Hb

Heterobeltiosis

Ht

Heterosis

KO

Kareler Ortalaması

KF

Kritik Fark

LSD

En küçük önemlilik farklılık

P₁

Birinci ebeveyn

P₂

İkinci ebeveyn

Ü.O.

Üstün Anaç Ortalaması

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil.4.1. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama bitki boyu değerlerinin karşılaştırılması.....	49
Şekil 4.2. Bitki boyu W_r/V_r grafiği	53
Şekil.4.3. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başak boyu değerlerinin karşılaştırılması.....	59
Şekil 4.4. Başak boyu W_r/V_r grafiği	62
Şekil.4.5. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta başakçık sayısı değerlerinin karşılaştırılması.....	68
Şekil 4.6. Başakta başakçık sayısı W_r/V_r grafiği	70
Şekil.4.7. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta tane sayısı değerlerinin karşılaştırılması.....	76
Şekil 4.8. Başakta tane sayısı W_r/V_r grafiği.....	85
Şekil.4.9. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta tane ağırlığı değerlerinin karşılaştırılması.....	86
Şekil 4.10. Başakta tane ağırlığı W_r/V_r grafiği	87
Şekil.4.11. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama 1000 tane ağırlığı değerlerinin karşılaştırılması.....	94
Şekil 4.12. 1000 tane ağırlığı W_r/V_r grafiği	96

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü Bursa ilinde 2015-2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri.....	30
Çizelge 3.2. Yedi farklı buğday çeşidi ile gerçekleştirilen yarım diallel melezleme tablosu	31
Çizelge 4.1. Anaçlar ve melezlerin araştırılan özelliklerine ilişkin ön varyans analizi sonuçları KO).....	44
Çizelge 4.2. Genotipler ve F1 melez kombinasyonlarının W_r - V_r varyans analizinde dizilere ait F değerleri	45
Çizelge 4.3. Araştırmada incelenen özelliklerde saptanan regresyon katsayıları ve bunlara ait standart hatalar ile t değerleri	47
Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday genotiplerinin 7x7 yarım diallel melezlenmesi sonucu elde edilen populasyonun bitki boyu değerlerinin blok ortalamaları(cm) ve önemlilik grupları	48
Çizelge 4.5. Bitki boyu için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	50
Çizelge 4.6. Bitki boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	53
Çizelge 4.7. Bitki boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	54
Çizelge 4.8. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında bitki boyu için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	56
Çizelge 4.9. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başak boyu değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri.....	58
Çizelge 4.10. Başak boyu için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	60
Çizelge 4.11. Başak boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	63
Çizelge 4.12. Başak boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve resiprok etkiler analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	64
Çizelge 4.13. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başak boyu için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	65
Çizelge 4.14. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta başakçık sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri.....	67

Çizelge 4.15. Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	69
Çizelge 4.16. Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	71
Çizelge 4.17. Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	72
Çizelge 4.18. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başakta başakçık sayısı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	73
Çizelge 4.19. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta tane sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri.....	75
Çizelge 4.20. Başakta tane sayısı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	77
Çizelge 4.21. Başakta tane sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	80
Çizelge 4.22. Başakta tane sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	81
Çizelge 4.23. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başakta tane sayısı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	82
Çizelge 4.24. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri.....	84
Çizelge 4.25. Başakta tane ağırlığı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	86
Çizelge 4.26. 5x5 yarım diallel analizde başakta tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F ₁ kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	88
Çizelge 4.27. Başakta tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F ₁ kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	89
Çizelge 4.28. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başakta tane ağırlığı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	91
Çizelge 4.29. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait 1000 tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri.....	93
Çizelge 4.30. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları.....	95

Çizelge 4.31. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri.....	97
Çizelge 4.32. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij).....	98
Çizelge 4.33. 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında 1000 tane ağırlığı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri.....	100

1.GİRİŞ

Buğday, geniş adaptasyon yeteneği, üretim kolaylığı, taşıma, depolama ve işleme kolaylığı, ekme olma kabiliyeti gibi özelliklerinden dolayı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekiliş alanı ve üretim yönünden önemli bir kültür bitkisidir (Kan ve Sade 2002).

USDA'nın 2020/21 üretim sezonu Haziran ayı projeksiyonlarına göre 2,7 milyar ton olan dünya toplam tahıl üretiminin %28'ini buğday üretimi oluştururken 451 milyon ton olan dünya toplam tahıl ihracatının %42'sini buğday ihracatı oluşturmaktadır. 2020/21 itibariyle dünya buğday ekim alanının yaklaşık %55'ini Hindistan, AB, Rusya, Çin ve ABD oluştururken, bu ülkeler dünya buğday üretiminin yaklaşık %65,4'ünü oluşturmaktadır. 2019/20 üretim sezonunda 217 milyon ha olan dünya buğday ekim alanının 2020/21 üretim sezonunda %2,0 artarak 221 milyon hektara yükseleceği öngörülmektedir. Bir önceki sezona göre dünya buğday ekim alanındaki artış öngörüsüne bağlı olarak 2019/20 üretim sezonunda 764 milyon ton olan dünya buğday üretiminin 2020/21 üretim sezonunda %1,2 artarak 773 milyon ton olacağı öngörülmektedir. Dünya buğday üretimindeki artış öngörüsüyle paralel olarak 2020/21 üretim sezonunda dünya buğday bitiş stoklarının önceki yıla göre %6,8 artarak 316 milyon tona yükseleceği öngörülmektedir.

TÜİK verilerine göre Türkiye buğday ekim alanı 2019/20 üretim sezonu itibariyle dünya buğday ekim alanının %3,1'ini oluşturmaktadır. Bu alan aynı zamanda Türkiye'de toplam ekilen tarım alanının %44'ünü teşkil etmektedir. 2019/20 üretim sezonu itibariyle Türkiye buğday ekim alanı 68,5 milyon da olup bu alanın %42'sini oluşturan ilk 10 il sırasıyla; Konya, Ankara, Diyarbakır, Yozgat, Urfa, Sivas, Çorum, Tekirdağ, Mardin ve Eskişehir'dir.

2019/20 üretim sezonunda bir önceki sezona göre ekim alanında %6,2 azalış verimde ise %1,8'lik artış yaşanmıştır. Ekim alanındaki azalışa bağlı olarak buğday üretimi 2019/20 üretim sezonunda %5 azalarak 19 milyon ton olmuştur. İklim koşullarının 2019/20 üretim

sezonuna göre daha elverişli geçmesi ve verimde yaşanan artış ile birlikte 2020/21 üretim sezonunda buğday üretiminin TÜİK tahminlerine göre 20,5 milyon tona yükselmesi beklenmektedir.

Artan nüfusa bağlı olarak buğday üretiminin de artırılması gerekmektedir. Buğday üretimini arttırmanın en kolay yolu, ekim alanlarını arttırmaktır. Fakat, üretim alanlarımızın sınırlı olması nedeniyle üretimin artırılabilmesi ancak birim alandan yüksek verim elde edilebilecek çeşitlerin geliştirilmesiyle sağlanabilecektir. Bu çeşitlerin yüksek verimli olmalarının yanında, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, kuraklık ve soğuk gibi olumsuz çevre koşullarında da ekonomik olabilecek bir verimin altına düşmemesi, iyi koşullarda ise yüksek verim verecek nitelikte olması önem taşımaktadır (Kınacı ve ark. 2010; Özgen 1991).

Birim alandaki verimin arttırılmasına yönelik yapılan ıslah çalışmalarında verimle birlikte verimi etkileyen unsurların da incelenmesi gerekmektedir. Buğdayda başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve tane ağırlığı gibi verimi etkileyen kriterler kantitatif karakterler olup, karakterlerin oluşumunda birçok gen etki etmektedir. Bu sebeple, bitki ıslahçıları için çok sayıda genle kontrol edilen karakterlerin kalıtımını araştırmak ve genetik mekanizmayı tespit etmek önem taşımaktadır (Agrawal 1998).

Diğer bitkisel ürünlerde olduğu gibi buğdayda da yüksek verimli ve üstün özelliklere sahip çeşit geliştirmek önemlidir (Eser ve ark. 1993). Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı sağlanabilmesi için varyasyonun geniş olması ve bu varyasyondan doğru seçim yapılabilmesi önemlidir. Ülkemizde buğday populasyonlarında çok fazla seleksiyon işlemi uygulanması sonucu kaybedilen varyasyonun yeniden sağlanması amacıyla ıslahçılar melezleme yöntemini kullanmaktadır. Fakat zaman, iş gücü, arazi gibi faktörler ıslahçının melezleme yapma olasılığını kısıtlamaktadır. Bu sebeple çalışma süresinin kısaltılması ve maliyetin düşürülmesi çalışmalarda kullanılacak ebeveynlerin doğru seçimi ile sağlanabilmektedir (Soylu ve Sade 2003). Islah çalışmalarının başarı oranı anaçların genetik yapısı ve incelenecek karakterlerin kalıtımlarının önceden belirlenmesi ile yükseltilebilmektedir (Demir ve Turgut 1999).

Ebeveynlerin seçiminde ve populasyon analizlerinde en çok kullanılan metot, diallel analiz yöntemidir. Populasyonun genetik yapısı hakkında bilgi edinmek için, o populasyonun F1 generasyonunda gözlemler yapmak yeterlidir. Diallel analiz metodu bitki ıslahında; melez populasyonlarının genetik yapılarının araştırılması, ümitvar melez kombinasyonu ve uygun ebeveynlerin seçilmesi, ebeveynlerin genel ve özel uyum yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçları için diallel analiz metodunun “Griffing” tipi ve “Jinks-Hayman” tipi olmak üzere başlıca iki analiz şekli geliştirilmiştir. Bu yöntemler, analiz yönünden farklılıklar göstermektedir. Griffing tipi diallel analizinden elde edilen bilgiler Jinks-Hayman tipi analize kıyasla daha sınırlı olmaktadır. Fakat bu hiçbir zaman birinin diğerine tercih edildiği anlamında düşünülmemelidir. Her iki metodun uygulama alanları birbirinden farklıdır. Eğer, ebeveynlerin genel uyum yeteneği ve melezlerin özel uyum yetenekleri araştırılıyorsa, “Griffing Diallel Analiz Yöntemi” kullanılmaktadır. Griffing Diallel Analiz Yöntemi ile kombinasyonların ve ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri hesaplanır. “Jinks- Hayman Diallel Analiz Yöntemi” ise populasyonların genetik yapılarının araştırılmasında kullanılmaktadır. Jinks-Hayman tipi analiz sonuçları temel bilim olan genetik çalışma alanına girmektedir. Populasyonların genetik yapılarının yeterince tanınması ile bu populasyonlardan faydalanma olasılıkları da daha bilinçli bir şekilde araştırılacaktır (Yıldırım ve ark. 1979).

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında diallel melezleme ile elde edilen F1 melezlerinin genetik yapıları Jinks-Hayman (1953) ve Griffing (1956) tipi diallel melez analiz yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Araştırma sonucunda yeni bir çeşit geliştirmeye yönelik en uygun anaçlar ile melez kombinasyonlarının belirlenmesi ve ele alınan tarımsal özelliklere ilişkin genel kombinasyon ve özel kombinasyon yetenekleriyle, kalıtım dereceleri ve heterosis, heterobeltiosis değerlerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Fisher (1918) genetik farklılıkların nedenini; tek bir lokustaki homozigot genlerin farklılığından ortaya çıkan eklemeli genlerin etkisi, allel genlerin interaksiyonundan kaynaklanan dominant genlerin etkisi ve allel olmayan genler arası intraksiyondan kaynaklanan epistatik genlerin etkisi olmak üzere üç değişik gen etkisine bağlanmıştır.

Kantitatif özelliklerin ıslahında çok kullanılan diallel melez analiz yöntemleri ilk kez Schmidt (1919) tarafından kullanılmıştır. Schmidt, gerekli melezlemeleri yaparak, eşit çevre koşullarında bu melezleri yetiştirmiş ve yapmış olduğu döl analizi sonucunda anaçların genetik yapılarını araştırmıştır.

Yates (1947), resiprok halinde yapılmış melezleri de içine alan bir diallel tablosunu değerlendirerek ebeveynler arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur. Bu çalışmanın, diallel analizlerin daha sonraki gelişmeleri üzerine büyük etkisi olmuştur.

Jinks (1954), Hayman (1954a; 1954b; 1958), 1950'lerin başlarında diallel melezleme sonucunda elde edilen verileri değerlendirmiştir. Genetik parametrelerin belirlenebilmesi için yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemle bazı varsayımlar kabul edildikten sonra diallel melezleme populasyonlarında ebeveyn ve F1 lerden yararlanarak genetik parametrelerin hesaplanabileceğini, ayrıca dizi kovaryansları (W_r) ve dizi varyansları (V_r) değerleri kullanılarak çizilen grafiklerden ebeveynlerin dominantlık derecesinin belirlenebileceğini bildirmişlerdir. Hayman (1954b), bazı varsayımların geçersiz olduğu durumlarda tahminlenen genetik parametrelerin güvenilirliğinin azaldığı fakat bu varsayımlar geçersiz olsa bile analize devam edilerek parametrelerin hesaplanmasının faydalı olacağını belirtmiştir. Hayman (1958), birbiri arasında ilişkili olan genlerin etkilerinin bunun bir göstergesi olduğunu ve (W_r , V_r) eğrisinin ilişkiye bağlı olarak yukarıya doğru konveks olduğunu, dağılıma bağlı olarak da aşağıya doğru konveks olduğunu vurgulamıştır.

Griffing (1956) yılında yaptığı çalışmada diallel melezleme kombinasyonlarının yeteneklerinin incelenmesi ile sekiz farklı analiz yöntemini ortaya koymuştur.

Örneklemenin şekline göre sabit model ve rastgele model olmak üzere iki alternatif yaklaşım olduğunu bildirmiştir. Bu modellerde; melezlerin resiproklı veya resiproksuz olma durumları veya ebeveynlerin popülasyonda bulunma durumlarına göre aşağıda yer alan dört analiz şeklini geliştirmiştir.

1-Ebeveynler, F1'ler ve resiprokları = n^2 sayıda kombinasyon

2-Ebeveynler ve resiproksuz F1'ler = $n(n-1)/2$ sayıda kombinasyon

3-Sadece F1'ler ve resiprokları = $n(n-1)$ sayıda kombinasyon

4-Yalnızca resiproksuz F1'ler = $n(n-1)/2$ sayıda kombinasyon

Griffing, ebeveynleri de içeren ilk iki grubu “diallel” olarak tanımlamış ve ebeveynleri kapsamayan 3 ve 4 nolu metodları “değiştirilmiş diallel olarak”adlandırmıştır. Resiproklar arasındaki farklılıklardan doğan etkilerin anasal etkiler ve cinsiyete bağlı gen etkilerini belirlemede elverişli olabileceğini bildirmiştir.

Hayman (1960), Jinks-Hayman tipi analizler ile Griffing tipi analizlerden elde edilecek bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tartışmıştır.

Kendine döllen bitkilerde kantitatif değişimin değerlendirilmesi için diallel melez tekniği, Hayman ve Jinks (1954) ve Griffing (1956a) tarafından önerilmiştir.

Kantitatif genetikte genel uyum yeteneği (GUY) ve özel uyum yeteneğinden (ÖUY) yararlanılarak, bir karakteri oluşturan eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri konusunda bilgi sahibi olmak olasıdır. Bunlardan genel uyum yeteneği eklemeli genlerin, özel uyum yeteneği ise eklemeli olmayan genlerin etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Griffing 1956b).

Crumpacker ve Allard (1962), bazı hipotezlerin geçersizliğinin diallel analizlerle hesaplanan genetik parametreleri çok fazla etkilemeyeceğini belirtmişlerdir. Diallel melez analiz tekniği daha sonraki yıllarda geliştirilerek genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin tespiti ve ıslah programlarında anaç seçimi yanında genotip x çevre interaksiyonlarının belirlenmesinde de kullanılmıştır.

Kronstad ve ark. (1964) on kışlık buğday çeşidinin diallel melez setinde Griffing tipi diallel analiz yöntemini uygulayarak verim ve verim unsurları için genel kombinasyon yeteneği etkilerini önemli bulmuşlardır. Özel kombinasyon yeteneği etkileri ise verim ve bitki boyu özelliklerinde önemli bulunurken, diğer verim unsurlarında önemsiz olarak saptanmıştır.

Nassar (1965); Baker (1978), Jinks-Hayman analizini, sabit modele uygulanması nedeniyle populasyon hakkında doğru bir yargıya varılamayacağı ile epistasis yoktur ve genler bağımsız dağılmıştır varsayımlarının bazı durumlarda geçerli olamayacağı şeklinde eleştirmişlerdir. Genlerin birbirinden bağımsız olarak dağıldığı varsayımının belirli bir lokustaki bir allelin varlığı veya yokluğunun diğer herhangi bir lokustaki bir allelin varlığı veya yokluğundan bağımsız olduğunu ifade ettiğini ve bu varsayımın geçersizliğinin ebeveynlerin seçildiği popülasyondaki genler arasında bağıllık veya ebeveynlerin örneklenmesinde sınırlı numune sayısının etkisinden ileri gelebileceğini belirtmişlerdir. Baker, diallel melezlemede en az $2n$ sayıda ebeveyn kullanılmadıkça n lokustaki genlerin birbirinden bağımsız olamayacağını belirtmişlerdir.

Gywali ve ark. (1968) 7 kışlık buğday anacı arasında yaptıkları melezlerde kalite özellikleri incelemişlerdir. Heterosis değerlerinin tane verimi için %7-80 ve bin tane ağırlığı için %2-24 arasında değişirken, heterobelthiosis değerlerinin tane verimi için %4-76 ve 1000 tane ağırlığı için %0-21 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Bhullar ve ark. (1988) sekiz makarnalık buğday anacıyla yaptıkları bir diallel melezleme çalışmasında; tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bitkide fertil kardeş sayısı ve başak uzunluğu gibi özelliklerin genel ve özel kombinasyon yeteneğini araştırmışlardır. İncelenen özelliklerin hepsinde genel kombinasyon yeteneğinin önemli tane verimi, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başak uzunluğu özelliklerinde ise özel kombinasyon yeteneğinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Iqbal ve ark. tarafından 1991 yılında 5 ekmeçlik buğday genotipi kullanılarak yapılan diallel melezlemelerde dominant genlerin etkisi altında olan parametrelerin bayrak yaprak alanı ve başak uzunluğu, kısmi dominantlığın etkili olduğu parametrelerin bitki

boyu ve üst boğum arası uzunluğu ve epistatik etkinin söz konusu olduğu parametrelerin ise bitki boyu ve başak uzunluğu olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım ve ark., (1995) 6x6 buğday diallel melez kombinasyonunda jinks-hayman diallel analiz metodu kullanılarak yürüttükleri araştırmalarında hasat indeksinin kalıtımını eklemeli ve kısmi baskın gen etkisi altında olduğunu, kardeş sayısı, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı, verim ve hasat indeksi arasında pozitif ve önemli bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Mahmood ve Chowdhry (1999; 2000), altı adet ekmeklik buğday çeşidi ile tam diallel melezleme ile normal ve geç ekim koşullarında bazı agronomik özellikleri incelemişlerdir. Geç ekim koşullarında incelenen tüm özelliklerde daha düşük değerler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Normal ekim koşullarında, başaklanma ve olgunlaşma süresi için eklemeli, bitki boyu için dominant, başak boyu, başakta tane ağırlığı ve başakta başakçık sayısı için hem eklemeli hem de dominant gen etkilerini önemli bulurken; geç ekimde tam tersi sonuçlar gözlemlenmişler ancak bitki tane verimi ve kardeş sayısı için her iki koşulda da eklemeli gen etkilerinin, başakta tane sayısı için de dominant gen etkilerinin hakim olduğunu bulmuşlardır. Ebeveynlerdeki resesif ve dominant gen etkilerinin de ekim zamanına göre değişim gösterdiğini ve buldukları bu sonucun çevresel etkilerin genetik ilerleme ve kalıtım üzerine etkili olduğunun bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir.

Yağdı ve Karan (2000) yaptıkları çalışmada, Prof. Dr. Osman Tosun Gen Bankası kaynaklı 13 ekmeklik buğday hattını anaç olarak kullanmışlar ve yedi melezleme kombinasyonu elde etmişlerdir. Elde ettikleri kombinasyonların F1 populasyonlarında başak boyu, bitki boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı özellikleri belirlenerek melez gücü değerleri saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından F1 bitkilerinde kombinasyonlara göre değişen, anaçlar ortalamasından ya da üstün anaçtan daha yüksek olarak olumlu ve önemli bulgular saptandığı bildirilmiştir. İncelenen tüm agronomik özellikler bakımından 4 x 24 ve 3 x 24 kombinasyonlarında olumlu, 225 x 161 kombinasyonunda ise olumsuz heterosis değerleri elde edildiğini vurgulamışlardır. En yüksek melez gücü değerinin 4 x 24

kombinasyonunda % 80 ile başakta tane ağırlığı parametresinden elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Şener ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışma, kullanılan altı ekmeklik buğday çeşit ve hattının yarım diallel programında elde edilen melezlerin genetik yapısını incelemek amacı ile yürütülmüştür. Bitki verimi ve bin tane ağırlığı parametreleri için epistatik gen etkisinin, başaklanma süresi, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı parametreleri için ise eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bitki veriminin 2 gen çifti, başakçık sayısının ise en az 4 gen çifti tarafından idare edildiği tespit edilmiştir. İncelenen diğer özelliklerin idare edildiği gen çifti sayısı belirlenememiştir.

Eren (2000), 1994-96 yılları arasında, Şanlıurfa koşullarında, dört makarnalık buğday çeşidi ile bunların tam diallel melezleri ile genetik yapının incelenmesi ve incelenen özellikler yönünden uygun anaç ve kombinasyonların belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda, F1 kombinasyonları ve anaçların agronomik özelliklerinin tümünde önemli varyasyonlar elde edildiğini, melez kombinasyonların tümünde GKY ve ÖKY etkilerini önemli bulunduğunu bildirmiştir. Başaklanma süresi, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığında pozitif heterosis bulunduğu, en yüksek dar anlamda kalıtım derecelerini, başakta tane ağırlığı (0,84), bitki boyu (0,79) ve kardeş sayısından (0,78) elde edildiği sonucuna varılmıştır.

Khan ve Rizwan (2000), yaptıkları 5x5 diallel melezleme çalışmasından elde ettikleri F1 melezlerinde, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, yaprak damar düzeni, stoma yoğunluğu ve büyüklüğü gibi fizyo-morfolojik özelliklerde genel ve özel kombinasyon yeteneklerini araştırmışlardır. Yaptıkları kombinasyon yetenekleri varyans analizi sonuçlarına göre, GKY ve ÖKY'ni stoma büyüklüğü dışındaki tüm özelliklerde önemli bulurken resiprok etkilerini yaprak damar düzeni, stoma yoğunluğu ve büyüklüğü özelliklerinde önemli olarak bulmuşlardır. Bitki boyu dışındaki tüm özelliklerde eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu bildirmişlerdir.

Akgün (2001), Konya şartlarında yaptığı çalışmasında Çakmak-79, İri, Ahmet, Dallı makarnalık buğday çeşitleri ile bunların 4x4 tam diallel melez döllerinde bazı tarımsal

karakterlerin kalıtımını araştırmıştır. Çalışmada başakta tane sayısı, bitki boyu, başak sıklığı, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, bitkide fertil kardeş sayısı, bayrak yaprak uzunluğu, sıklığı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve tek bitki tane verimini incelemiştir. Bitki boyu, bitkide fertil kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, bayrak yaprak uzunluğu için eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri, başak uzunluğu için eklemeli gen etkisi; başakta tane sayısı, başak sıklığı, tek bitki tane verimi ve başakta tane ağırlığı parametreleri için ise eklemeli olmayan gen etkileri tespit etmiştir. Yapılan analizler sonucunda; kısa boyluluk için Ahmet buğdayı ve Çakmak-79 çeşidinin, uzun boyluluk için Dallı ve İri buğdayın, başak sıklığı için Ahmet ve Dallı buğdayın, başakta başakçık sayısı için dallı buğdayın, başakta tane sayısı ve ağırlığı için Çakmak-79 çeşidi ve Dallı buğdayın, tek bitki verimi ve fertil kardeş sayısı için Çakmak 79 çeşidinin, bayrak yaprak ayası uzunluğu için ise Dallı ve İri buğdayın GKY değerlerinin yüksek ve önemli bulan araştırmacı; dar anlamda kalıtım derecesinin 0,17 ile 0,80 arasında değiştiğini ve populasyonda ele alınan karakterler için heterosis ve heterobeltiosis gösteren kombinasyonlar olduğunu bildirmiştir.

Budak (2001) 1997-98 yetiştirme sezonunda yaptığı çalışmasında 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 genotiplerini kullanarak, resiproksuz 8x8 diallel melez programına göre melezleme yapmıştır. Sekiz ebeveyn ile 28 F1 melezini 1998-99 yetiştirme sezonunda yetiştirmiştir. 1999-2000 yetiştirme sezonuna ait F2 verileri Griffing yöntemi ile analiz edilmiş ve heterosis de hesaplanmıştır. Yüksek özel kombinasyon yeteneğine sahip olan Akbaş x Kunduru, Karakılçık x 97mbvd-11, Karakılçık x Kunduru, Karakılçık x Edirne-1, Sorgül x Rodur melez kombinasyonlarının protein içeriği ve Karakılçık x Edirne-1, Akbaş x 97mbvd-5, Sorgül x Rodur, Edirne-1 x 97mbvd-5 ve Kunduru x 97mbvd-11 melez kombinasyonlarının ise verim bakımından yüksek özel kombinasyon yeteneğine sahip oldukları bildirilmiştir.

Kılınç (2001) altı adet ekmeklik buğday genotipi ve bu genotiplerin yarım diallel melezlerinden elde edilen populasyonda uygun ebeveyn ve ümitli melez kombinasyonları seçmek amacı ile yürüttükleri çalışmalarında diallel analiz yönteminin F1 generasyonunda elde edilen bilgilerle, melezlemede kullanılan anaçların uyum

yeteneklerini belirlemede, geliştirilecek karaktere uygun anacın seçiminde, melez populasyonu genetik yapısını ortaya koymada birçok avantajlar sağlayabileceğini belirtmiştir.

Ortiz ve ark. (2001), 7 farklı ekolojide 8 ekmeklik buğday genotipi ve bunların resiproklarını içeren F₁ melezlerini değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar verim açısından hem Griffing yöntemine göre hem de AMMI yöntemine göre analiz edilmiştir. Çevre, melezler ve bunların interaksiyonları ile GKY ve ÖKY etkilerini önemli bulunurken, resiprok etkileri önemsiz bulunmuştur. GKY/ÖKY oranının 1,4 olarak tespit edildiğini ve tane verimi özelliğinde eklemeli gen etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Altınbaş ve Tosun (2002), çalışmalarında üç makarnalık buğday çeşidi ile yabani tetraploid buğday arasında resiproklu olarak oluşturulan melezlerin F₃ ve F₄ generasyonlarını ebeveynleri ile birlikte test etmişlerdir. Ebeveynler, F₃ ve F₄ generasyonlarında başakta tane verimi, bin tane ağırlığı, tanede protein oranı ve sedimentasyon değerini belirlemişler ve açılma gösteren generasyonlarda özellikler arası ilişkileri incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarda incelenen özellikler açısından her iki generasyonda da anaç ile melezler arasında önemli farklılıklar bulunduğu ortaya konulmuştur. Tüm kombinasyonlar için elde edilen ortalama değerler hem F₃ hem de F₄ generasyonlarında melezlerin başak verimi ve tane ağırlığı bakımından anaçlara yakın olduğunu fakat iki kalite özelliği bakımından anaçlardan yüksek bulunduğunu göstermektedir. Yabani tetraploid buğdayın ana ebeveyni oluşturduğu resiproklarında, F₃ generasyonunda iki ve F₄ generasyonunda da bir kombinasyonda verim ve kalite yönünden eş zamanlı yapılacak seçimlerin daha etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Yağdı ve Ekingen (2002), Güney Marmara Bölgesi'nde yetiştirilebilecek bazı ekmeklik ve makarnalık buğdayların elde edilmesi amacı ile çeşitler arası melezlemeler yapmışlardır. Çalışmada F₁ bitkilerinde hesaplanan heterosis değerlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, makarnalık ve ekmeklik buğdayların melez F₁ bitkilerinde başakta başakçık sayısı, başak boyu ve başakta tane sayısı bakımından heterosis olduğu, 1000

tane ağırlığı bakımından hem makarnalık hem de ekmeklik buğday melezlerinde daha fazla bir heterosis bulunduğu bildirilmiştir.

Balcı ve Turgut (2002) yaptıkları çalışmalarında, beş buğday anacı (Atilla-12 (1) ve Flamura-80 (2) çeşitleri ile 393 (3), 361 (4) ve 68 (5)) arasında yapılan yarım diallel melezleme ile elde ettikleri 10 adet F1 melezlerinde ve ebeveynlerde üstün genel ve özel uyum yeteneklerini araştırmışlardır. Deneme Bursa koşullarında, 3 tekerrürlü ve tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüş ve elde edilen veriler Griffing analiz metoduna göre değerlendirilmiştir. Sonuç olarak genotiplerin genel ve özel uyum yeteneklerini istatistiki olarak önemli bulduklarını bildirmişlerdir. Bitki boyu bakımından 361 nolu ıslah hattı, başak boyu bakımından Flamura-80 çeşidi ve 68 nolu ıslah hattı, başakta tane sayısı bakımından 393 ve 361 nolu ıslah hatları, başakta tane ağırlığı açısından Flamura-80 çeşidi ve 361 nolu ıslah hattı, 1000 tane ağırlığı bakımından ise Atilla-12 ve Flamura-80 çeşidinin yüksek genel uyum yeteneği etkisine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Atilla-12 x 68 kombinasyonunun incelenen tüm özellikler için en yüksek özel uyum yeteneğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca üzerinde çalışılan tüm özelliklerde eklemeli gen etkisinin sözkonusu olduğunu belirtmişlerdir.

Özberk ve Kırtok (2003), bazı kantitatif karakterlerdeki genetik varyasyon ve kalıtımın belirlenmesi amacıyla makarnalık buğdayda (Dicle-74, Diyarbakır-81) çalışma yapmışlardır. Çalışmada bitki boyu açısından heterosis bulunmadığını, eklemeli gen etkisinin tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Başak boyu önemli seviyede heterosis tespit edildiği ve heterosisin Diyarbakır-81 çeşidinden geldiğini, başak boyu açısından ise ebeveynler arasında genetik farklılığın olduğu bildirilmiştir. Ebeveyn genotiplerin ortalamalarına değerlendirildiğinde 1000 tane ağırlığı bakımından F₁'de zıt yönlü dominans etkilerin meydana geldiğini, başakta tane sayısı açısından heterosisin olduğunu vurgulamışlardır.

Riaz ve Chawdhry (2003), kıraç koşullarda, diallel melezleme tekniği kullanarak altı buğday çeşidi arasında yaptıkları çalışmadan elde ettikleri melezlerde incelenen özellikler açısından genotipler arasında önemli farklar bulmuşlardır. Yapılan diallel analiz sonucunda; bayrak yaprak alanı için dominant gen etkisinin; bitki boyu, kardeş sayısı,

başakta tane sayısı, tek bitki tane verimi ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde ise eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu sonucuna varmışlardır. İncelenen tüm özelliklerin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu saptamışlardır.

Soylu ve Sade (2003) yılında yaptıkları çalışmada Konya'da üç makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşidi ile 11 makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) hattı arasında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler yaparak Orta Anadolu şartları için uygun makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) melez ve ebeveynleri belirlemeyi amaçlamışlardır. F1 bitkileri ve ebeveynler üzerinde hasat indeksi, fertil kardeş sayısı, bitki boyu, boğum sayısı ve üst boğum arası uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. İncelenen özellikler için ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi analiz yöntemine göre geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri ile genel ve özel uyum yetenekleri belirlenmiştir. Bitki boyu ve fertil kardeş sayısı için eklemeli olmayan gen etkileri belirlenirken, hasat indeksi, üst boğum arası uzunluğu ve boğum sayısı özellikleri için eklemeli gen etkisi tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ebeveyn ve melezlerin genel uyum yetenekleri ile özel uyum yetenekleri geniş bir varyasyon gösterdiği, incelenen karakterler için geniş anlamda kalıtım derecesi 0,57 ile 0,95 arasında değiştiği, dar anlamda kalıtım dereceleri ise 0,08 ile 0,43 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu bilgilerin ışığı altında makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* L.) verimle ilgili ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve kombinasyonları belirlemişlerdir.

Kashif ve ark. (2003) bu araştırma 5 farklı ekmeçlik buğdayın çeşitlerini içeren bazı poligenik özelliklerin kombinasyon yeteneğini incelemek amacı ile 5x5 dialel melez setinde yapılmıştır. GKY etkilerinin birim alanda bitki başına verimli başak, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu ve başakta tane sayısı için önemli bulunmuştur. GKY etkilerinin birim alanda bayrak yaprak alanı ve bitki uzunluğu için önemli bulunmuştur. GKY etkilerinin birim alanda bitki başına tane verimi ve 1000 tane ağırlığı için önemsiz bulunmuştur. ÖKY etkilerinin birim alandaki bitki başına düşen verim dışında her özellik için çok önemli bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı, bitki başına düşen verim, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve başak başına tane sayısı için bu özelliklerin GKY varyansları ÖKY varyansına göre daha büyük bulunmuştur. Bitki boyutu, 1000 tane

ağırlığı, bitki başına tane verimindeki unsurlarında ÖKY'nin varyansının önemli çıkmasının nedeni eklemesiz genetik etkisi olduğunu açıklamışlardır.

Joshi ve ark. (2004), 10 ekmeklik buğday genotipi ve bunlardan elde ettikleri resiprokları F_1 ve F_2 melezlerinde kantitatif ve kalite özelliklerinin kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. Resiproklar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Bu sebeple diallel melez analizini Griffing yöntemine göre yapmışlardır. İncelenen tüm özellikler için elde edilen GKY ve ÖKY değerleri ebeveynler ve melezler arasında varyasyon olduğunu, hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli rol oynadığını saptamışlardır. GKY/ÖKY oranının yüksek olmasından dolayı eklemeli gen etkilerinin daha baskın olduğunu tespit etmişlerdir. Protein içeriğinde ve verimin artırılması için melezlerin çoğunun genel kombinasyonu iyi, orta ve düşük olan ebeveynlerden oluştuğunu ve yüksek protein oranıyla birlikte verim artışını da garanti altına almak için verim komponentlerinin özelliklerinin bir arada düşülmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Yüksek GKY'ne sahip ebeveynlerin ve ÖKY'ne sahip melezlerin çoklu melezlemelerde, ikili melezlerde ve diallel seçim melezlerinde, buğdayda verimin artırılması için dünya çapında kabul gören bir yaklaşım olduğunu savunmuşlardır.

Nazeer ve ark. (2004), 6 buğday çeşidi kullanarak yaptıkları diallel melezleme çalışmalarında, bitki boyu, kardeş sayısı, başaklanma süresi, olgunlaşma süresi, tane doldurma periyodu ve bayrak yaprak alanı özelliklerinde gen etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bitki boyu, kardeş sayısı, başaklanma süresi ve bayrak yaprak alanı özelliklerinin tamamıyla, tane doldurma periyodu ve olgunlaşma süresi özelliklerinin ise kısmen eklemeli dominant modele uygun olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen tüm özelliklerde eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu, bitki boyu ve kardeş sayısı özelliklerinde üstün dominantlığın, diğer özelliklerde ise kısmi dominantlığın bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Tulukçu ve Sade (2005) yaptıkları çalışmalarında, altı adet ekmeklik buğday çeşidinde diallel melezleme yaparak verim ve bazı verim öğelerinin kalıtımını belirlemişlerdir. F_1 bitkileri ve ebeveynlerde başakçık sayısı başakta tane ağırlığı, bitki boyu, başakta tane sayısı, başak boyu özelliklerini incelemişlerdir. Bu özellikler için ebeveyn ve melezlerde

diallel analiz yöntemi kullanarak genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. Ayrıca geniş vedar anlamda kalıtım dereceleri tespit edilmiştir. Başakta tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkileri, başak boyu için ise eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisi, olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gün-91 incelenen tüm parametrelerde yüksek ve önemli genel kombinasyon değerleri tespit edilmiş ve ıslahta kullanılabilecek uygun anaç olduğu bildirilmiştir.

Chowdhry ve ark. (2005), yürüttükleri çalışmada beş değişik buğday çeşidinde bazı tarımsal özelliklerin kombinasyon yeteneklerini belirlemek ve uygun melezleri seçmeyi amaçlamışlardır. Bayrak yaprak alanı, fertil kardeş sayısı ve başak boyu özelliklerinde GKY etkilerini, bitki boyu, kardeş sayısı ve üst boğum arası uzunluğu özelliklerinde ÖKY etkilerini önemli bulmuşlardır. Resiprok etkiler tüm özellikler için önemsiz bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı, fertil kardeş sayısı ve başak boyu özelliklerinde eklemeli gen etkilerinin, bitki boyu ve üst boğum arası özelliğinde ise pre-dominant gen etkilerinin hakim olduğunu bildirmişlerdir.

Malik ve ark. (2005), 5 buğday genotipinde kantitatif karakterlerin GKY, ÖKY ve resiprokal etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, tüm özellikler için kareler ortalamalarını istatistiki anlamda önemli olarak bulmuşlardır. İncelenen tüm özelliklerde ÖKY ve resiprokal etkiler önemsiz bulunmuştur. Bayrak yaprak alanı, olgunlaşma süresi, 1000 tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi özelliklerinde ise ÖKY ve resiprokal etkilerle birlikte GKY etkileri de önemsiz bulunduğunu bildirmişlerdir.

Nazir ve ark. (2005), 5x5 diallel melezleme ile bayrak yaprak alanı, bitkide kardeş sayısı, başak boyu, başakta başakçık sayısı, 1000 tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tek bitki verimi gibi özelliklerde GKY, ÖKY ve resiprokal etkileri inceledikleri çalışmada tüm özelliklerde GKY, ÖKY ve resiprokal etki varyanslarını önemli bulmuşlardır. Kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı dışındaki tüm özelliklerde GKY/ÖKY oranını 1'den büyük olarak bulunmuştur. Bu özellikler için yapılacak seleksiyonun etkili bir ıslah çalışmasında faydalı olacağı bildirilmiştir.

Rahim ve ark. (2006) 4x4 diallel melez analiz analiz tekniğini kullanarak yürüttükleri çalışmada, genel kombinasyon yeteneği bitki başına kardeş sayısı, bayrak yaprak alanı, bitki tane verimi ve 1000 tane ağırlığı için önemli bulmuşlardır. Özel kombinasyon yeteneğinin bitki başına kardeş sayısı (2,23), 1000 tane ağırlığı (8,31), bitki tane verimi (2,51) için önemli bayrak yaprak alanı (1,95) önemsiz bulunduğunu açıklamışlardır.

Iqbal ve Khan (2006) yaptıkları çalışmada sekiz adet ekmeklik buğday çeşidinin diallel melezlerinden elde ettikleri F₁ bitkilerinde başak özelliklerini incelemişlerdir. Başakçık sayısı, başak boyu, başak yoğunluğu ve başakta tane sayısı özelliklerinde GUY etkilerinin önemli bulunduğunu ve dominant gen etkilerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Dere ve Yıldırım (2006) tarafından yapılan çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarımsal uygulama ve araştırma alanında 2002-2003 yılında yürütülmüştür. 8 adet buğday genotipi ve bunlardan elde edilen yarım diallel melezleri yetiştirilmiş ve elde edilen veriler Griffing tipi analiz metoduna göre değerlendirilerek populasyonun genetik yapısı araştırılmıştır. Araştırmada Cumhuriyet (1), Kaşifbey (2), Ziyabey (3), Marmara (4), Basribey (5), Malabadi (6), Yüreğir (7) ve Seri-82 (8) genotipleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre analiz edilen özelliklerden bitki boyu, başak boyu, 1000 tane ağırlığı genel kombinasyon yeteneği bakımından başak boyu özelliği ise özel kombinasyon yeteneği değerleri bakımından istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Başak boyu, 1000 tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerinde eklemeli, bitkide kardeş sayısı özelliğinde ise eklemeli olmayan gen etkileri hakim olduğu sonucuna varılmıştır. Bitki boyu ve başak boyu özellikleri için Cumhuriyet-75 genotipi; bitkide kardeş sayısı özelliği için Ziyabey genotipi; 1000-tane ağırlığı özelliği için Cumhuriyet-75 ve Ziyabey genotipleri en yüksek genel kombinasyon yeteneği değerleri göstermişlerdir. İncelenen özelliklerden bitki boyu için Ziyabey x Malabadi melez kombinasyonu; başak boyu için Basribey x Seri-82 melez kombinasyonu; bitkide kardeş sayısı için Ziyabey x Basribey melez kombinasyonu ve 1000 tane ağırlığı için Marmara x Yüreğir ve Cumhuriyet x Marmara melez kombinasyonları önerilmektedir.

Çifci ve Yağdı (2007) yaptıkları çalışmada farklı orijinli altı ekmeklik buğday kullanarak, tam diallel melezlemeler gerçekleştirmişler. Denemede F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde

bitki boyu, başakta tane sayısı, başak boyu, başakta tane ağırlığı, başakçık sayısı, ve 1000 tane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. İncelenen tüm özellikler için Genel Kombinasyon Yeteneği ve Özel Kombinasyon Yeteneği kareler ortalamasının istatistiksel olarak önemli olduğu, resiprokal etkiler ortalamasının ise başak boyu ve başakta tane sayısı özelliklerinde önemsiz, diğer karakterlerde ise önemli olduğu saptanmıştır.

Chowdhry ve ark. (2007), ekmeklik buğdayda bazı tarımsal özelliklerin kombinasyon yeteneklerini analiz ettikleri çalışmalarında, 1000 tane ağırlığı ve kardeş sayısı dışındaki özelliklerde GKY kareler ortalamasını, başak yoğunluğu dışındaki özelliklerde ise ÖKY kareler ortalamasını önemli bulmuşlardır. Dört çeşitte tüm özelliklerde GKY etkilerinin pozitif olduğunu, bitki boyunda en yüksek negatif GKY etkisi gösteren çeşidin bitki ıslahı programlarında cücelik geni kaynağı olarak kullanılabilceğini savunmuşlardır. Kardeş sayısı ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde dominant gen etkilerinin hakim olduğu bildirilmiştir. İncelenen özelliklerin çoğunda yüksek ÖKY etkisi gösteren melezlerin sonraki generasyonlarda seçilip geliştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

Hassan ve ark. (2007), ekmeklik buğdayda 8 ebeveynle yaptıkları diallel melezleme çalışmasında, genel uyum ve özel kombinasyon uyum yetenekleri arasında önemli değişim tespit etmişlerdir. Başakta tane ağırlığı dışındaki tüm özelliklerde resiprok etkilerini istatistiki anlamda önemli bulmuşlardır. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı özelliklerinde eklemeli gen etkilerinin, kardeş sayısı, tane verimi ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde ise eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu belirlemişlerdir.

Mahpara ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada, buğday ıslahında son zamanlarda yüksek verimli çeşitlerin aranan özelliklerin başında olduğu bildirilmiştir. Yüksek verim ve diğer üstün özellikleri içeren gen kombinasyonlarının üretimi için istenilen özelliklere sahip buğday çeşitlerinin ebeveyn olarak seleksiyon programında bulunması ana gereklilik olduğunu savunmuşlardır. Çalışma, Shahkar-95, Parwaz-94, Iqbal-2000, Uqab-2000, MH-97 4072 ve Punjab-96 çeşitleri ile 7x7 tam diallel metodu kullanılarak griffing analiz metoduyla değerlendirilmiştir. Resiprokal etki, genel ve özel kombinasyon yeteneği genotipe bağlı olarak önemli derecede farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir. Bitki

boyu ve bitkide tane verimi karakterlerinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisi önemli rol oynadığı sonucuna ulaşmışlardır. tüm bitki özellikleri bakımından en iyi generasyonların Punjab-96, Uqab-2000, Iqbal-2000 and MH-97 çeşitlerinin olduğu bildirilmiştir en iyi kombinasyonların ise sırasıyla Iqbal-2000 × Parwaz-94, Parwaz-94 × Uqab-2000 and Punjab-96 × 4072 melezlerinin olduklarını tespit etmişlerdir.

Valério ve ark., (2009) tarafından yapılan çalışma 2006 yılında Capão do Leão/RS' da yürütülerek 6 buğday çeşidinin kombinasyon etkileri iki farklı yarım diallel analiz yöntemiyle belirlenmiş ve sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır. 15 melez kombinasyonunun sonuçları Griffing (sabit) ve BLUP (tesadüfi) ile değerlendirilmiştir. Genel kombinasyon yeteneği etkilerinin her iki diallel metotta da benzer sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir. Özel kombinasyon yeteneği için ise her iki model de değerlendirilerek verilerin birlikte kullanılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Akıncı (2009) yapmış olduğu çalışmada heterosis oranları ve kombinasyon yeteneği etkilerini başaklanma zamanı, bin tane ağırlığı ve bitki verimi için hesaplamıştır. Çalışmada iki yerel populasyon (Beyaziye ve Bagacak) ve dört adet çeşit (Kunduru 1149, Çakmak-79, Diyarbakır-81 ve Duraking) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği bileşenleri incelenen üç özellik için önemli bulunmuştur. Heterosis oranları başaklanma zamanı için -2.16% ve -0.74%, bin tane ağırlığı için -1.64% ve 3.78%, bitki verimi için ise -2.24% ve 5.24% olarak bildirilmiştir.

Tulukçu ve Sade (2009) çalışmalarını, 2000–2001 ve 2001–2002 yıllarında yürütmüşlerdir. Çalışmalarında Orta Anadolu şartlarına uygun ebeveyn ve melezlerin belirlenmesi ile bazı verim öğelerinin kalıtımını diallel melezleme yöntemiyle ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde bin tane ağırlığı, tek bitki tane verimi, başaklanma süresi ile ilgili ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. İncelenen özellikler için diallel analiz yöntemine göre genel uyum ve özel uyum kabiliyeti, heterosis, heterobeltiosis değerleri, geniş anlamda ve dar anlamda kalıtım dereceleri ortaya konmuş ve özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmişlerdir. Tek bitki tane verimi için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresi için

eklemeli olmayan gen etkileri ve düşük dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir. Araştırmada tek bitki tane verimi ve erkencilik özellikleri için Gerek-79 çeşidi uygun anaç olurken, aynı özellikler için Bezostaya-1 x Dağdaş-94 uygun melez olarak bildirmişlerdir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ul-Allah ve ark. (2010) yaptıkları çalışmalarında 6x6 diallel melez analizi gen etkisi hesaplamışlardır. Çalışmada varyans analizinde tüm özellikler açısından genotipler arasında önemli farklılıklar görüldüğü bildirilmiştir. Elde edilen verilerle verimle ilgili farklı morfolojik özellikler toplamışlardır. Eklemeli tip gen etkisi ile pedikule uzunluğu için üstün dominantlık gözlenirken, bitkide tane verimi, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, bitkide kardeş sayısı, bitki ağırlığı için ise dominantlık gözlenmiştir. Çalışmada incelenen tüm özellikler için allelik olmayan gen etkisi gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Saad ve ark. (2010) yedi ekmeklik buğday arasında heterotik etkilerin incelenmesi için resiproksuz olarak diallel melez analizi gerçekleştirilmiş ve çeşitli verim ve verim unsurları üzerinde incelemeler yapmışlardır. İncelenen tüm karakterler için genel ve özel kombinasyon yetenekleri yüksek oranda önemli bulunmuştur. Başakta tane sayısı özelliği hariç diğer tüm özellikler için eklemeli gen etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek özel kombinasyon yeteneği etkisi pozitif bulunan melezler P2XP4(4.45), P1xP (8.41), P4xP5(0.44) ve P3xP4(0.41) için bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı önemli bulunmuştur. En yüksek özel kombinasyon bitkide tane sayısı için P1xP3 (8.39), P5xP6(7.72) ve P2xP4(7.23) çıkmıştır. En yüksek heterosis P5 × P6 (-7.46), P2 × P4 (52.21), P2 × P3 (23.86), P4 × P5(27.56), P4 × P6 (19.79), P3× P6 (51.50) için hesaplanmış olup başaklanma zamanı, bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi için sırasıyla hesaplanmıştır. En yüksek heterobeltiosis ise P5 × P6 (-7.20), P2 × P4 (50.88), P2 × P3 (20.94), P4 × P5 (23.35), P3 × P4(16.58), P3 × P6 (37.83) için hesaplanmış olup sırasıyla başaklanma zamanı, bitkide başak sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve bitkide tane verimi için sırasıyla hesaplandığını bildirmiştir.

Bilgin ve ark. (2011) 7 makarnalık buğday çeşitlerinden elde edilen F₁ melezlerinde heterosisin belirlenmesi, F₁ melezleri ile ebeveynlerin ilişkilerinin ve performanslarının araştırılması amacıyla yürüttükleri çalışmalarında ebeveynler ve kombinasyonlarında yüksek oranda genetik varyasyon olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada farklı melez ve karakterler için heterosisin yönü ve derecesi birbirinden farklı olduğu ve başakta tane ağırlığı parametresinde en yüksek heterosis değerinin Kızıltan91xIDSN209 melezinde olduğu bildirilmiştir. Kızıltan91, Svevo ve IDSN209 çeşit ve hatlarının başak karakteri iyileştirilmesi için kullanılmasının faydalı olabileceği bildirilmiştir.

Akram ve ark. (2011), yazlık buğday çeşitlerinin 8x8 diallel melezlerinde verim ve kalite özelliklerinin kombinasyon yeteneği etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada olgunlaşma süresi dışındaki özelliklerde GUY etkilerini, tek bitki tane verimi, başakçık sayısı, bayrak yaprak alanı, protein içeriği ve lisin içeriği dışındaki özelliklerde ÖUY etkilerini ve bayrak yaprak alanı, başakçık sayısı ve lisin içeriği dışındaki özelliklerde ise resiprokal etkileri önemli olarak bulmuşlardır. GUY varyansının yüksek olduğu tane verimi, bayrak yaprak alanı, başaklanma süresi, tane doldurma süresi, protein içeriği ve lisin içeriği özelliklerinde eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu bildirilmiştir. ÖUY varyansının yüksek olarak bulunduğu başakçık sayısı, bitki boyu, olgunlaşma süresi, başak boyu, 1000 tane ağırlığı ve gluten içeriğinde eklemeli olmayan gen etkilerinin daha baskın olduğunu tespit etmişlerdir.

Nazeer ve ark. (2011), 5 buğday çeşidinde ve bunların 20 F₁ melezinde başak özellikleri ve tek bitki tane verimi özelliğinde gen etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, tüm özellikler için genotipler arasında varyasyonun önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Varsayımların geçerlilik testlerinin sonuçlarında eklemeli-dominant modele uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Eklemeli gen etkileri (D) komponenti, başakta tane ağırlığı dışında, tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Fakat dominantlık varyans komponentlerinin (H₁ ve H₂) başak uzunluğu ve tek bitki tane verimi özelliklerinde daha yüksek bulunması nedeniyle bu özelliklerde dominant gen etkilerinin hakim olduğu, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinde ise D komponentinin daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Dar anlamda kalıtım derecesinin en yüksek başakta tane sayısı (%88) ve başakçık sayısından (%79) elde edildiğini ve bu sebeple sözkonusu

özelliklerin kalıtımında eklemeli gen etkilerin hakim olduğunu açıklamışlardır. Yapılan grafik analizi sonucuna göre; başakta tane ağırlığı, başak boyu, ve tek bitki tane verimi özelliklerinde üstün dominantlık saptanırken, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özelliklerinde eksik dominantlık bulunduğunu bildirmişlerdir. Başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özellikleri için pedigrî yöntemine devam edilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Başak boyu, başakta tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi özelliklerinde heterosisten faydalanılabileceğini bildirmişlerdir.

Taner (2011) yılında yaptığı çalışmada, Orta Anadolu ve Geçit Bölgesinin sulu ve kuru alanlar için geliştirilen 6 adet ekmeklik buğday genotipinin kullanıldığı diallel melezlemeden elde edilen 15 F1 melezleri sulu ve kuru şartlar olmak üzere iki farklı koşulda incelenmiştir. Sulu ve kuru koşullarda istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilen parametreler ile genetik analiz yapmışlardır. Kuru şartlarda bayrak yaprak klorofil içeriği ve başakta tane sayısının eklemeli gen etkisinde ve bitki boyu, , üst boğum uzunluğu, bayrak yaprak kül içeriği, 1000 tane ağırlığı, bayrak yaprak yeşil kalma süresi ve tek bitki tane veriminin eklemeli olmayan gen etkisinde olduğu bildirilmiştir. Sulu şartlarda bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak kül içeriği, üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu ve başakta tane sayısının eklemeli gen etkisinde olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar içerisinde kuru koşullarda, Konya 2002 çeşidinin ıslah çalışmalarında bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kül içeriği, 1000 tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi açısından pozitif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Sulu koşullarda, Konya 2002 çeşidi bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak kül içeriği, üst boğum uzunluğu ve bitki boyunun kısaltılması ve 1000 tane ağırlığı parametreleri için ıslah programlarına alınabilecek ümitvar ebeveyn olarak bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Kutlu (2012) yaptığı doktora tezinde buğdayda genetik yapı ve kalıtım mekanizmasını ortaya koymayı, uygun ebeveyn ve ümitvar melez kombinasyonlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada altı adet ebeveyn ve bunların resiproklü diallel melezleri bazı agronomik ve kalite özellikleri bakımından incelenmiştir. Elde edilen veriler ile Griffing ve Jinks-Hayman diallel melez analiz yöntemlerini kullanmıştır ve heterosis-heterobeltiosis oranlarını değerlendirmiştir. İncelenen tüm özellikler için

eklemeli gen etkileri ve dominant gen etkileri tahmin edilmiştir. Üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakçık sayısı, sedimentasyon değeri ve protein oranı özelliklerinde eklemeli gen etkileri ile yüksek dar anlamda kalıtım derecesi tespit edildiği bildirmiştir. Melez populasyonların heterosis ve heterobeltiosis değerleri bitki örtüsü sıcaklığı, başaklanma süresi, sedimentasyon değeri ve protein oranı haricindeki özelliklerde pozitif olarak bulunmuştur. Kalite ve tane verimi için Müfitbey ve Harmankaya 99 çeşitlerinin en uygun ebeveynler olduğu ve bu ebeveynler ile oluşturulabilecek tüm melez kombinasyonların ümitvar olabileceği ifade edilmiştir.

Farshadfar ve ark. (2013) yapmış olduğu çalışmada bitki boyu, bin tane ağırlığı için genotipler arasındaki önemli farklılıklar gözlemlendiğini ve genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği için anlamlı farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Zeeashan ve ark. (2013) beş buğday çeşidi ve bunların melezlerinin kombinasyon yeteneklerinin değerlendirilmesi için yürüttükleri çalışmada genel ve özel kombinasyon yeteneği varyansları tüm verim ile ilgili özellikler için çok önemli çıkmıştır. Denemede kullanılan BRAS-09 çeşidi tüm genotipler arasında bitki ve hasat indeksi, bitki boyu, bitki başına kardeş sayısı, bitkide tane verimi, başakta başakçık sayısı, gibi verim özellikleri için en iyi anaç olarak belirlenmiş, Tukuru/WL-01 melezi bitkide tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve bayrak yaprak alanı için ve ETAE-11/Tukuru melezi bitki boyu ve başak uzunluğu için özel kombinasyon yeteneği önemli olan ümitvar melezler olarak belirlendiği açıklanmışlardır.

Yıldırım ve ark. (2014) buğdayda yaptıkları bir çalışmada, bitki boyu, tane verimi ve verim unsurları açısından genel kombinasyon ve özel kombinasyon yeteneklerini araştırmışlardır. Golia, Ceyhan, Adana, Dariel, Genç, Seyhan ve Pehlivan olmak üzere 7 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanmışlardır. 7×7 yarım diallel melezleme ile verim unsurları başak boyu, başakta başakçık sayısı, başak dane sayısı, bitki başına fertile kardeş sayısı ve 1000 dane ağırlığı analiz edilmiştir ve genel kombinasyon yeteneği ile özel kombinasyon yeteneklerinin önemli bulunduğu bildirilmiştir. GKY / ÖKY oranı incelendiğinde analiz edilen tüm parametrelerde eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında, korelasyonların gen etkilerine göre tüm özellikler

GKY / ÖKY oranına benzerken, bin tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkisi olduğunu bildirilmişlerdir. Özellikler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde başak boyu ve başakçık sayısı arasında 0.01 düzeyinde negatif; başakçık sayısı ve başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı, başak boyu, başakta tane sayısı ve tane verimi özellikleri arasında 0.01 düzeyinde pozitif bir ilişki gözlenirken, bitki boyu ve bin tane ağırlığı, başakçık sayısı ve başak boyu, bitki başına fertil kardeş sayısı ve başakçık sayısı, bitki başına fertil kardeş sayısı ve tane verimi özellikleri arasında 0.05 düzeyinde pozitif bir ilişki gözlemlendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. GKY etkileri değerlendirildiğinde, Golia ve Pehlivan çeşitlerinin en iyi uyum yeteneğine sahip ebeveynler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Brahim ve Mohamed (2014) tarafından yapılan çalışmada morfolojik genetik belirleyici karakteristikleri ve 2 si Cezayir ve 4ü Fransız orjinli 6 varyete arasında diallel melezleme yoluyla üretilen makarnalık buğdaylar Cezayirde yarı kurak yüksek bir alanda yetiştirilmiştir. Genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği ve resiprokal etkiler griffing analiz metoduyla analiz edilmiştir. Başak boyu, bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısı karakterlerinde eklemeli gen etkisinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 3 karakter için ebeveyn değerleri ve heterosis arasında ilginç bir ilişki tespit edilmiştir. Ardente/Nefer, Nefer/ArdenteandArdente/GuemGoumErkham melezleri ebeveynlerle karşılaştırıldığında % 51 ile %76 arasında anlamlı bir heterosis olduğu görülmüştür.

Ljubičić ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada buğday çeşitlerinin F1 generasyonlarında 5x5 yarım diallel melezleme yapılmıştır. Kombinasyon yeteneği analizlerinde başakta tane sayısı parametresinde özel kombinasyon yeteneği için melezler, genel kombinasyon yeteneği için de ebeveynler arasında önemli farklılıklar görülemediği. Dominant etki gösteren eklemeli olmayan genlerle kontrol edilen başakta tane sayısı GK/ÖKY oranı ile özel kombinasyon yeteneği benzerlik göstermektedir. Genetik varyans ve regresyon analizi verileri başakta tane sayısı kalıtımında dominant bileşen rolünü daha iyi göstermektedir.

Ahmad ve ark. (2016) sekiz adet genetik olarak farklı buğday genotipi kullanılarak resiproksuz diallel melezleme ile kalite özellikleri ve bileşenlerinin tane verimi açısından

heterosis büyüklüğü ve doğasını tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. İncelenen bütün özelliklerde genotipler arasında önemli derecede farklılıklar gözlenmiştir. Bitkide tane verimi için en iyi heterotik melez UP 2554 olarak belirlenmiştir. BL 3065 x DBW 16 melezinde sırasıyla 39.64, 54.59 ve 54.30 değerleri ile anlamlı heterobeltiosis, ortalama heterosis ve standart heterosis gözlenmiştir. UP 2596 x NAPHAL melezi kontrol edilen özelliklerden başakta başakçık sayısı, kardeş sayısı için önemli ve pozitif heterosis göstermiştir. UP 2754 x NAPHAL melezinde tanede protein içeriği için orta ve en iyi ebeveynden daha yüksek ve önemli pozitif heterosis göstermiştir. Bu melezlerin kaliteli özelliklere sahip yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kutlu ve ark (2015) yaptıkları araştırmada 5 ekmeklik buğday çeşidi (Flamura-85, Krasunia, Bezostaja-1, Pehlivan ve Sana) kullanılarak yapılan yarım diallel melez populasyonlarında bazı verim komponentlerinin kalıtımında rol oynayan genetik parametreler ile F₂ ve F₃ populasyonun farklılıklarını belirlemişlerdir. Çalışmada başakta tane sayısı, başak boyu, parsel verimi, başakçık sayısı, başak hasat indeksi, başak yoğunluğu ve başakta tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen özelliklerin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin birlikte rol oynadığı görüldüğü bildirilmiştir. Bütün özellikler için üstün dominantlığın bulunduğunu ve dar anlamda kalıtım derecesi düşük bulunduğundan seleksiyonun ileri generasyonlara bırakılmasının faydalı olacağını bildirmişlerdir. Hem ortalama gözlem değerleri hem de kombinasyon yeteneği birlikte değerlendirildiğinde Krasunia ve Sana çeşitlerinin özellikleri arttırmak için uygun ebeveynler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ortalama gözlem değerlerine ve özel kombinasyon yeteneği etkilerine göre incelenen özellikler için Krasunia x Pehlivan, Flamura-85 x Krasunia, Krasunia x Sana ve Pehlivan x Sana melezlerinin takip edilmesinin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yazıcı (2015) yaptığı yüksek lisans çalışmasında farklı orijinli yedi buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipinin resiproksuz yarım diallel melez F₂ döllerinde bazı agronomik ve kalite özellikleri bakımından kombinasyon yetenekleri ve heterosis değerlerinin incelemiştir. Çalışmada bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane

ağırlığı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, parsel verimi, yaş gluten oranı, gluten indeksi, sedimentasyon, gluten/protein oranı, sedim/protein oranı ve protein içeriği gibi özellikleri değerlendirilmiştir. İncelenen her özellik için kombinasyon yetenekleri analizleri, Griffing Metot II, Model I e göre yapılmıştır. İncelenen tüm özellikler için anaçların Genel Kombinasyon Yeteneği etkileri istatistiki olarak önemli bulunduğu bildirilmiştir. Özel Kombinasyon Yeteneği etkileri ise başak uzunluğu ve gluten/sedim oranı hariç diğer incelenen özellikler için önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Genel Kombinasyon Yetenekleri göz önüne alındığında verimi artırmaya yönelik ıslah programlarında Pehlivan, Selimiye ve Esperia çeşitlerinin, kaliteyi artırmaya yönelik ıslah programlarında ise Aldane, Selimiye ve F85 çeşitlerinin anaç olarak kullanılmasının uygun olacağını bildirmiştir. Özel kombinasyon yetenekleri ve heterosis-heterobeltiosis değerleri birlikte değerlendirildiğinde hem verim hem de kalite özellikleri bakımından en üstün performansa sahip F-85/Pehlivan, Esperia/Sana, Sana/Selimiye, Aldane/Selimiye, Aldane/Pehlivan, F//S/Selimiye, Selimiye/Pehlivan, F-85/Sana, Esperia/Selimiye, Esperia/Pehlivan ve Sana//F/S melez kombinasyonlarının ümitvar olduklarını bildirmektedir.

Kutlu ve ark. (2015) yaptıkları bir araştırmalarında verim bileşenlerinin genetik kontrolünü araştırmışlardır. 6 adet ebeveyni tam diallel olarak melezleme programına almışlardır. Araştırılması istenen özellikleri, Jinks-Hayman tipi diallel analiz metodu kullanarak analiz etmişlerdir. Tüm özellikler bakımından diallel analizleri yapmak için genotipler arasında anlamlı bir fark olduğu, başakta tane ağırlığı, başak uzunluğu, olgunlaşma tarihi dışındaki bütün karakterlerin analizleri için eklemeli dominantlık modelinin uygun olduğu ortaya konulmuştur. Eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri genetik parametrelerin tahminlenmesi ve diallel varyans analizine göre bütün karakterlerin kalıtımını kapsamaktadır. W_r/V_r grafiği ve $(H1/D)0,5$ değeri bitkide tane verimi ve hasat indeksi için overdominansi varken, başak ve başakçık sayısı, sap uzunluğu, bitki boyu için kısmi dominantlık olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca epistatik gen etkilerinin varlığını gösteren başakta tane sayısı, başak uzunluğu ve olgunlaşma zamanı için V_r üzerindeki W_r regresyon katsayısı önemlidir. Eklemeli gen etkisine göre tahmin edilen başakta tane sayısı, başakçık sayısı, sap uzunluğu, hasat

indeksi ve bitki boyu parametrelerinin dar anlamda kalıtsal olmaları nedeniyle erken generasyonlarda etkili bir seçim mümkün olabilmektedir.

Baloch ve ark. (2016) 2010 yılında yaptıkları çalışmada 5 ebeveyn kullanarak elde ettikleri 10 buğday melezini tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak Sindh Agriculture Üniversitesinde, Tandojam, Pakistan'da ekmişlerdir. Verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yarım diallel melezleme ile genetik analizleri yapılmıştır. Genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneği varyasyonlarının önemliliği incelenen karakterlerin eklemeli ve eklemeli olmayan genler ile kontrol edildiğini göstermektedir. Her bitkideki kardeşlerin olgunluk indeksi % 75 olduğu zamanlarda genel uyum yeteneği varyansı daha iyiyken, Özel uyum yeteneği varyansının hasat indeksi, bitkide tane verimi, başakta tohum sayısı, başak yoğunluğu ve başak uzunluğu gibi eklemeli olmayan genlerle kontrol edilen parametreler için genel uyum yeteneğinden daha yüksektir. Ebeveyn çeşit olan TD1 olgunluk indeksi % 75 olduğu zamanlarda genel kombinasyon etkisi negatif olurken bitkide kardeş sayısı, hasat indeksi ve tohum indeksi özellikleri bakımından maksimum genel kombinasyon yeteneği etkisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Özel kombinasyon yeteneği tahminleri TD-1xTJ-83 melezinin %75 olgunluk indexinde olduğu zamanlarda negatif ve başakta tane sayısı, başak uzunluğu bitkide kardeş sayısında maksimum özel uyum yeteneği gösterdiği belirtilmiştir. TJ-83 × Sarsabz melezi hasat indeksi, tohum indeksi, bitkide tane verimi ve başakta tane sayısı açısından yüksek değerler elde edildiği raporlanmıştır. Bu durumda her iki melez de hibrit tohum üretiminde verim özelliklerini geliştirmek için ıslah materyali olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik (2016) yaptığı yüksek lisans tezinde altı makarnalık buğday genotipini 6x6 yarım diallel olarak melezlemiş ve 15 F1 melezi elde etmiştir. Melez kombinasyonları 2015-2016 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak ekilmiş ve bazı fenolojik (vejetatif periyod, tane dolum periyodu ve ekim olgunlaşma süresi (EOS)) ve tarımsal (bitki boyu (BB), başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (BinTA) ve tane verimi (TV)) özellikleri incelemiştir. İncelenen bütün özelliklerin istatistiki olarak önemli olduğu, genel uyum yeteneği (GUY) ve özel uyum yeteneği (ÖUY) bakımından BinTA hariç istatistiki olarak önemli bulunduğu

bildirilmiştir ($P<0.01$). Araştırmada incelenen özelliklerden Bin tane ağırlığı hariç GUY/ÖUY oranı 1'den yüksek olduğu için eklemeli gen etkisinin hakim olduğu bildirilmiştir. Tane verimi bakımından ebeveynlerin ortalaması 402.28 kg/da, F1 bireylerinin ortalaması 541.75 kg/da ve deneme ortalaması ise 501.90 kg/da olduğu bildirilmiştir. Tane veriminde en yüksek heterosis değeri ve heterobeltiosis değerleri Zenit anacının kullanıldığı melez kombinasyonlarından elde edilirken, en düşük değerler ise B27 anacının kullanıldığı melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Tane verimi bakımından ortalama heterosis değeri % 34.29, heterobeltiosis değeri % 18.24 olarak tespit etmişlerdir. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri Cesare x Zenit ve Ege-88 x Ecem melez kombinasyonlarından (sırasıyla, % 83.88 ve 71.56) elde edildiği bildirilmiştir. Tane verimi için GUY değeri en yüksek çeşit Cesare (66.643), en düşük genotip B27 (-114.945) olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ÖUY değeri en yüksek melez kombinasyonu Cesare x Zenit (274.033), en düşük B27 x Cesare melez kombinasyonu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jiang ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada farklı ebeveynlerin kendi aralarında melezlenerek elde edilen hibrit populasyonların ebeveyn ortalamaları ile heterosis değerlerinin çalışılması için kantitatif genetik yapısı belirlenmesi amaçlanmıştır. Tane verimi 1,604 melez ve 135 ebeveyn ve 11 ekolojik koşuldaki elit ıslah hatları için değerlendirme yapmışlardır. Yaklaşık 15 yıllık buğday ıslah programını temsil eden ebeveyn ortalamalarının yaklaşık %10 üstünde olan melezler, melez-buğday yetiştiriciliğinin olağanüstü potansiyelini daha da kanıtlıyor.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

3.1.1.Deneme materyalinin özellikleri

Araştırmada, *Triticum aestivum* L. türüne ait Müfitbey, Konya 2002, Carisma, Bezostaja1, Momtchill, Yubileynaya ve Tahirova 2000 çeşitleri anaç olarak kullanılmıştır. Seçimi yapılan çeşitler diallel analiz yöntemine uygun olarak orjinlerinin birbirlerine uzak olmasına dikkat edilerek seçilmiştir.

Araştırmada kullanılan ekmeklik buğday çeşitlerinin özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Müfitbey

2006 yılında Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. Başak yapısı beyaz ve kılçıklıdır. Beyaz sert taneye sahiptir. Bitki boyu 90-110 cm'dir. Orta geçici olan çeşit, yatmaya dayanıklıdır ve kardeşlenme orta düzeydedir. 1000 tane ağırlığı 38-41g'dır. Kışlık bir çeşittir. Sarı pasa orta dayanıklı, kara pasa hassas ve sürmeye dayanıklıdır. Orta Anadolu ve Geçit bölgeleri başta olmak üzere, kışlık buğday yetiştirilen bölgelerde kıraç, taban ve yarı taban alanlara önerilir (Anonim 2021a).

Konya 2002

Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından 1997 yılında tescil edilmiştir. İç Anadolu ve Geçit bölgelerinin sulanabilen alanları için tavsiye edilmektedir. 90-100 cm boyunda beyaz başaklı, kılçıklı, kırmızı sert danelidir. Kışa ve yatmaya dayanıklı, kurağa hassas olup orta erkenci alternatif bir çeşittir. Verimi dekara 400 ile 800 kg arasında değişir. Dane rengi kırmızı ve iridir. 1000 tane ağırlığı 39-44 g arasındadır. Kırmızı-sert ekmeklik grubundadır. Su ve Gübreye reaksiyonu yüksektir. Tarla şartlarında ve normal yetiştirme şartlarında yaprak ve çiçek hastalıklarına orta dayanıklıdır. Yüksek verim potansiyeli olan bu çeşit taban ve sulama sıkıntısı olmayan

tarlalara ekilmelidir. Tane dökme problemi olmadığından hasat öncesi kayıpları düşüktür (Anonim 2019a).

Carisma

2005 yılında Tasaco Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş tarafından tescil edilmiş olan ekmeklik buğday çeşididir. Bitki boyu 85-90 cm, kılçıklı, yüksek verimli orta erkenci bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 30-35 g' dır. Kırmızı-yumuşak taneli ve yatmaya dayanıklıdır (Anonim 2019b).

Bezostaja 1

Rusya'dan getirilmiş ve Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce adaptasyonu yapılmış, 1970 yılında tescillendirilmiştir. Sapları kısa boylu, sağlam yapılı ve gri yeşil renkli olup yaprakları tüsüzdür. Başakları kılçıksız, beyaz kavuzlu, orta uzunlukta, orta sıklıkta ve dik başaklıdır. Taneleri kırmızı yapıda sert olup 1000 tane ağırlığı 40-44g'dır. Kışlık bir çeşit olup soğuğa dayanıklılığı yüksektir. Ancak kurağa karşı çok dayanıklı değildir. Buğday ekili alanların %25 ini kaplamaktadır. Az kardeşlenir. Orta erkenci ve yatmaya dayanıklıdır. İlkbahardaki soğuklardan zarar görmez fakat ilkbahar ve yaz kuraklıkları büyük zarar yapabilir. Yeterli yağış almayan bölgeler, su tutma özelliği iyi olmayan yamaç tarlalara ekim yapıldığında beklenen verim ve kalite sağlanamayabilir. Sarı pasa dayanıklı olup, kara ve kahverengi pasa orta derecede dayanıklıdır. Sürme ve rastık hastalığına orta derecede hassastır. Kök ve kök çürüklüğü hastalıklarından önemli ölçüde etkilenir. Adaptasyonu en geniş çeşittir. Trakya, Kuzey ve Batı Geçit bölgeleri ile Orta Anadolu'nun taban ve sulanabilir anlarına tavsiye edilir (Anonim 2021b).

Momtchill

Bulgaristan orjinli olup Sakarya Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilerek 1984 yılında üretim izni verilmiştir. Bitki boyu 90-100 cm, beyaz ve kılçıksız başaklı, yarı sert tanelidir. 1000 tane ağırlığı 42-45g'dır. Kışa dayanıklılığı çok iyi, kurağa dayanıklılığı iyi ve yatmaya orta dayanıklıdır. Orta geçici ve yüksek verimlidir. Küllenmeye orta hassas,

sarı pasa dayanıklılığı iyi, kahverengi pasa hassastır. Marmara, Trakya, Karadeniz ve Akdeniz bölgelerine tavsiye edilir (Anonim 2019a).

Yubileynaya

Marmara Un Sanayi A.Ş tarafından geliştirilen Rusya orjinli bir çeşittir. Genrumil ve Ritrospermum 770h352 hibrit populasyonundan F2 ve F6'da teksel seçim metoduyla seçilmiştir. Yüksek verimli ve yüksek kaliteli kırmızı sert ekmeklik buğday çeşididir. Soğuğa dayanıklı, kurağa ve sıcağa yüksek dayanıklı, sulu tarıma elverişli olan çeşit, Trakya, Marmara, İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu bölgelerinde kıraç ve sulu tarım alanlarında başarıyla yetiştirilebilmektedir. Erkenci, kılçıklı ve ekmeklik kalitesi oldukça yüksektir. Bitki boyu 85-95 cm'dir (Anonim 2021c).

Tahirova 2000

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2000 yılında tescil edilmiştir. Bitki boyu 100-105 cm, beyaz başaklı ve kılçıklıdır. Yarı sert taneli bir çeşittir. Orta erkenci, kurağa ve yatmaya dayanıklıdır. 1000 tane ağırlığı 34-46 g'dır. Paslara ve küllenmeye dayanıklıdır. Marmara ve Karadeniz sahil kuşağına adaptasyonu uygundur (Anonim 2020).

3.1.2.Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin 2015-2017 yılları yetiştirme dönemlerine ilişkin Bursa ili aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.Denemenin yürütüldüğü Bursa ilinde 2015-2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri (Anonim, 2018).

Aylar	Yıllar				Yıllar			
	2015-2016				2016-2017			
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Uzun Yıllar Sıcaklık Ort. (°C)	Toplam Yağış (mm)	Uzun Yıllar Yağış Ort. (mm)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Uzun Yıllar Sıcaklık Ort.(°C)	Toplam Yağış (mm)	Uzun Yıllar Yağış Ort. (mm)
Kasım	12,7	10,9	26,4	83,6	10,9	10,9	51,0	83,6
Aralık	5,6	7,3	3,0	94,8	7,4	7,3	110,6	94,8
Ocak	5,2	5,3	122,2	81,3	3,5	5,3	6,4	81,3
Şubat	11,1	6,2	80,7	76,0	7,8	6,2	19,9	76,0
Mart	11,2	8,3	75,6	66,9	10,3	8,3	17,7	66,9
Nisan	16,4	12,0	22,8	64,4	12,9	12,0	38,1	64,4
Mayıs	18,3	17,6	67,3	41,6	18,0	17,6	33,3	41,6
Haziran	24,5	22,0	36,4	36,9	23,1	22,0	56,4	36,9
Temmuz	25,9	24,5	0,2	20,3	25,6	24,5	18,9	20,3

Çizelge 3.1’de incelendiğinde; her iki dönemde de en düşük ortalama sıcaklık değerleri 2015-2016 yılında 5,2 °C ve 2016-2017 yılında ise 3,5 °C Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklık değerleri ise; Temmuz ayında 2015-2016 yılında 25,9 °C ve 2016-2017 yılında 25,6 °C tespit edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü aynı yıllara ait toplam yağış değerleri incelendiğinde denemenin kurulduğu yıl olan 2015-2016 yılında en yüksek yağış 122,2 mm ile ocak ayında, ikinci yıl da ise 110,6 mm ile Aralık ayında görülmüştür.

En düşük toplam yağış değerleri incelendiğinde ilk yıl 0,2 mm ile Temmuz ayında tespit edilirken; ikinci yılda 6,4 mm ile Ocak ayında tespit edilmiştir.

3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi toprakları; ağır bünyeli, orta alkali, tuzluluk sorunu olmayan, humus ve kireç yönünden fakir yapıdadır. Deveciler 2005 tarafından araştırma topraklarının değişebilir magnezyum, kalsiyum ve potasyum içeriklerinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Diallel melezleme ve F1 melezlerinin elde edilmesi

Çizelge 3.2. Yedi farklı buğday çeşidi ile gerçekleştirilen yarım diallel melezleme tablosu

Anaçlar ♀ \ ♂	Müfitbey	Konya	Momtchill	Carisma	Bezostaja 1	Tahirova- 2000	Yubileynaya
Müfitbey		X	X	X	X	X	X
Konya			X	X	X	X	X
Momtchill				X	X	X	X
Carisma					X	X	X
Bezostaja 1						X	X
Tahirova-2000							X

Çalışmada anaç olarak belirlenen ekmeçlik buğday çeşitlerinin ekimleri melezleme çalışmalarında çiçeklenmede eş zamanlılığı sağlamak amacıyla 13 Kasım 2015 ve 22 Kasım 2015 tarihlerinde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yapılmıştır. Ekimde her bir çeşit için her iki dönemde de 1'er metre uzunluğunda 10 'ar sıra ekim yapılmıştır. 10'ar sıradan oluşan bu parsellerde sıra arası mesafe 0.5 m ve çeşitler arası (parsel arası) mesafe de 1m olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte deneme alanına 5 kg/da Azot ve 5 kg/da Fosfor uygulanmıştır.

Çeşitlerin başaklanma zamanları izlenerek ana olarak kullanılacak çeşitlerde emaskülasyon yapılmıştır (Çizelge 3.2). Her kombinasyon için 10'ar başakta emaskülasyon yapılmış olup elde edilen melez tohum miktarları 30 adet ile 50 adet

arasında değişim göstermiştir. Emaskülasyon işleminde ilk olarak başağın alt ve üst kısmındaki cılız başakçıklar pens yardımıyla temizlenmiştir. Daha sonra her başakçıkta iki çiçek kalacak şekilde başakçıklardaki diğer çiçekler pensle alınmıştır. Kalan çiçekler kavuzlarının uç kısmının 1/3'lik kısmı makasla kesilmiş ve üst başakçıklardaki çiçeklerden başlamak üzere bütün çiçeklerdeki erkek organlar (3 adet) pens ile tek tek alınarak emaskülasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Başaklar kafesler yardımıyla izole edilmiştir. Emasküle edilen başaklara işlemden 3 gün sonra baba olarak kullanılan çeşitlerden alınan başaklarla kafes yöntemi kullanılarak toz verilmiştir (Çizelge 3.2). Tozlama işleminde baba olarak kullanılan başaklar sabah saat saatlerinde 20 cm sapıyla birlikte kesildikten sonra kafeslerin içerisinde su kaplarına yerleştirilmiştir. Daha sonra kafesler kapatılarak üzerindeki etikete kurşun kalemle gerekli bilgiler kaydedilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen melez başaklar toplanmış ve melezler elle harman edilmiştir.

3.2.2.Deneme deseni ve ekim

Elde edilen melez tohumları, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ebeveynleriyle birlikte 3 sıra ebeveyn ve araya melez sıraları olmak üzere 20'şer cm sıra arası mesafe ile her sırada 20 adet tohum olacak şekilde ekilmişlerdir. Kombinasyonların arasında bir sıra boş bırakılarak 40 cm ara verilmiştir. Ekim 7-8 Kasım 2016'da Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yapılmıştır. Hasat öncesi bitki boyu, başak boyu ve başakçık ölçümleri yapılmıştır. Temmuz 2017'de hasat edilerek melezler elle, ebeveynler tek başak harman makinesinde harman işlemleri yapılmıştır. Ocak/Temmuz 2018 döneminde harmanlanan materyalde başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ölçümleri yapılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ile diallel analizler yapılmıştır ve melez gücü değerleri hesaplanmıştır.

3.2.3.Ölçümler

Agromik gözlem ve ölçümler her tekerrürde 10'ar adet bitkide aşağıda açıklandığı gibi yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): Her parselden 10 bitkinin toprak seviyesinden kılçıklar hariç en üst başakçığın ucuna kadar mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark.1981).

Başak boyu (cm): Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapındaki başakta, başağın en alt başakçık boğumundan itibaren en üst başakçığının ucuna kadar olan mesafe ölçülmüştür (Yürür ve ark. 1981).

Başakta Başakçık sayısı (adet): Her tekerrürden hasat edilen 10 adet bitkinin ana sapındaki başakların başakçıklar sayılarak adet olarak tespit edilmiştir (Genç, 1974).

Başakta tane sayısı (adet): Başakçık sayımı yapılan her başağın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir (Yürür ve ark. 1981).

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

1000 tane ağırlığı (g): 4x100 adet tohum sayılarak hassas terazide tartılmıştır. Yapılan tartım sonuçları orantı yoluyla hesaplanarak 1000 tane ağırlığı değeri elde edilmiştir (Uluöz, 1965).

3.2.4. İstatistiki değerlendirmeler

Denemede elde edilen verilerin istatistiki analizi Tesadüf blokları deneme desenine göre Jump istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Diallel analizler ise, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilen TARPOGEN programının Jinks Hayman ve Griffing tipi diallel analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Özcan, 1999).

3.2.5.Kombinasyon Yeteneği Verilerinin Hesaplanması

Ebeveynler ve F1 melez döllerine ait verilerin tesadüf blokları ön varyans analizleri yapılmıştır. Ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği ile melezlerin özel kombinasyon yeteneği verilerinin analiz değerleri Griffing'in geliştirdiği analiz yöntemlerinden Metod II'ye göre (Ebeveynler ve resiproksuz F1'ler = $n(n-1)/2$ sayıda kombinasyon) 7 ebeveyn ve 21 kombinasyondan oluşan 28 populasyon üzerinden yapılmıştır.

Griffing'in Sabit Metod II modeline göre yapılan analizde incelenen bitki özellikleri için diallel populasyonun genel ve özel kombinasyon yetenekleri hakkında bilgi edinilmektedir (Griffing,1956; Yıldırım ve ark., 1979).

Analizin ilk aşamasında ebeveynler ve kombinasyonlar arasında genotipik varyasyonun bulunup bulunmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Griffing'in yöntemine göre analiz yapmak için, ele alınan karakterler açısından populasyondaki önemlilik derecesinin istatistiki bakımından farklılığının olması ön şart olarak aranmaktadır (Yıldırım ve ark, 1979).

Ön varyans analizinde incelenecek karakterlerden önemli bulunanlar için, ikinci aşamaya geçilir ve blok ortalamaları kullanılıp, her karakter için tek bir diallel tablo hazırlanır. Diziler, bir genotipin diğer genotip ile incelenen karakter bakımından oluşturduğu ikili kombinasyonların meydana getirdiği iki yönlü tablo değerlerinin tek tek toplamına eşittir. İkili tablonun herhangi bir hücresindeki X_{ij} simgesi ile gösterilen kombinasyon değerleri X_i ile toplanır. Diallel tablodaki tüm değerlerin toplamı genel toplam olarak belirlenir (Singh ve Chaudhary, 1985; Kang,1994).

Diallel tablo oluştuktan sonra üçüncü aşama olarak, genel ve özel kombinasyon yeteneği varyansları; genel kombinasyon yeteneği kareler toplamının ebeveynlerin (p-1) serbestlik

derecesine, özel kombinasyon yeteneği kareler toplamının ise melezlerin $p(p-1)/2$ serbestlik derecesine bölünmesi ile elde edilir. Hesaplama kullanılan formüller aşağıda görüldüğü gibidir.

Genel Kombinasyon Yeteneği Kareler Toplamı (GKYKT);

$$\text{GKYKT} = \frac{1}{P+2} \left\{ \sum_i (X_{i.} + X_{.i})^2 - \frac{4}{p} X_{..}^2 \right\} \quad (3.1)$$

Özel Kombinasyon Yeteneği Kareler Toplamı (ÖKYKT) ise;

$$\text{ÖKYKT} = \sum_i \sum_j X_{ij}^2 - \frac{1}{(P+2)} \left\{ \sum_i (X_{i.} + X_{.i})^2 + \frac{2x}{(p+1)(P+2)} \right\} \quad (3.2)$$

Ön varyans analizinde yer alan genotip kareler toplamı, genel ve özel kombinasyon yeteneği kareler toplamına eşit olmalıdır. Bu aşamada kombinasyon yeteneklerine ait önemlilik durumu F testi ile kontrol edilir. Ayrıca, her karakter için genel kombinasyon yeteneği varyansının ve özel kombinasyon yeteneği varyansının oranı hesaplanır. Elde edilen oranın 1'den büyük olması eklemeli gen etkisini, düşük olması eklemeli olmayan gen etkisini gösterir (El-Hennawy, 1996).

Analizin diğer aşamasında, incelenen karakterlere ait önemlilik durumları göz önünde bulundurularak, ebeveynlere ait genel kombinasyon yeteneği ile melez kombinasyonlarına ait özel kombinasyon yeteneği etkileri hesaplanır.

Analizlerin son aşamasında varyans unsurları ve standart hatalarının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılır.

$\text{Var}_{(gi)}$ = Ataların Genel Uyum Yeteneği Etkisinin Varyansı

$$\text{Var}_{(gi)} = \frac{(p-1)\sigma_e^2}{p(p+2)} \quad (3.3)$$

$\text{SH}_{(gi)}$ = Standart Hata;

$$\text{SH}_{(gi)} = \{ \text{Var}_{(g_1)} \}^{1/2} \quad (3.4)$$

$\text{Var}(s_{ij}) = \text{Melezin Özel Uyum Yeteneği Etkisinin Varyansı}$

$$\text{Var}(s_{ij}) = \frac{(p-1)\sigma_e^2}{(p+1)(p+2)} \quad (3.5)$$

$\text{SH}_{(s_{ij})} = \text{Standart Hata};$

$$\text{SH}_{(s_{ij})} = \{\text{Var}(s_{ij})\}^{1/2} \quad (3.6)$$

Genel ve özel kombinasyon yeteneği etkilerine ait önemliliklerin belirlenmesinde ise “t” testi kullanılır.

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

3.2.6. Melez Gücü (Heterosis) Etkilerinin Hesaplanması

Heterosis; farklı özellikteki anaçlar arasında yapılan melezlerin, çeşitli tarımsal ve morfolojik karakterler bakımından, anaçlara oranla üstünlük göstermesidir (Genç ve Yağbasanlar, 1994; Falconer ve Mackay 1996). Heterosis değerinin hesaplanması F_1 generasyonunun, anaç ortalamasına olan % artışı olarak bilinmektedir (Chiang ve Smith, 1967; Yıldırım, 1974).

$$\text{Ht}(\%): (F_1 - \text{AO}/\text{AO}) \times 100 \quad (3.7)$$
$$\text{AO} = (\text{A1} + \text{A2})/2$$

Burada; Ht = heterosis

AO = Anaçların ortalaması

A1 ve A2 = F_1 'i oluşturan anaçlardır.

Heterosis için önemlilik kontrolü t testi ile aşağıdaki formüllerden yararlanılarak yapılmıştır (Cochran ve Cox, 1957).

$$z = 2F_1 - (P_1 + P_2) \quad (3.8)$$

$$th = z / S_z$$

$$ci^2 = 2^2 - (1^2 + 1^2) - 2 \text{ (standart)}$$

$$S_z = ((ci^2 \cdot HKO) / r)^{0,5}$$

HKO = Ön varyans analizindeki hata kareler ortalaması

Denemede incelenen her bir özellik için, F₁ generasyonunda elde edilen verilerin, üstün anaca göre oransal (%) artışı olarak aşağıdaki formül yardımıyla heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968).

$$Hb(\%) = ((F_1 - \ddot{U}A) / \ddot{U}A) \times 100$$

Burada; Hb = heterobeltiosis (3.9)

$\ddot{U}A$ = üstün anaclardır.

Heterobeltiosisün önemliliğinde ön varyans analiz tablosundaki hata kareler ortalamasından faydalanarak iki ortalama arasındaki farkın standart hatası ve EKOF değerleri hesaplanmıştır.

$$S_x = \sqrt{2 \cdot HKO / r} \quad (3.10)$$

$$LSD = S_x \cdot t$$

S_x = iki ortalama arasındaki farkın standart hatası,

HKO = ön varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması,

r = tekerrür sayısıdır.

Heterobeltiosisün önemlilik kontrolü, %1 ve %5 önem seviyesine göre EKOF değerleri (F₁ – UA) farkıyla karşılaştırılarak yapılmıştır (Fonseca and Patterson, 1968).

Heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve istatistiki olarak önemlilik düzeyleri EXCEL bilgisayar programında oluşturulan formülasyonla hesaplanmıştır (Kutlu 2012).

3.2.7. Diallel melez analizi

Bir diallel melezin genetik analizi ile genetik parametrelerin tahmin edilebileceği Hayman (1954b) tarafından bildirilmiştir. Hull (1945); Jinks ve Hayman (1953); Hayman (1954 b, 1958 ve 1960) ve Jinks (1954 ve 1956) tarafından tartışılan genetik analizler; ikinci derece istatistiklerden genetik parametrelerin tahmin edilmesi temeline göre yapılmaktadır. Bu çalışmadaki analizler ve değerlendirmeler, Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Diallel melez analizi ile tahminlenen parametrelere güvenilirlik Hayman (1954 b) tarafından ileri sürülen 6 varsayımın geçerliliğine bağlıdır. Bu varsayımlar;

1. Ebeveynler homozigottur
2. Diploit açılma vardır
3. Ebeveynlerde genlerin dağılışı bağımsızdır
4. Multiple (çoklu) allelizm yoktur
5. Resiprokal farklılık yoktur
6. Epistatik gen etkisi yoktur
7. Genotip x Çevre interaksyonu yoktur

Multiple allelizmin yokluğu, genlerin ebeveynler arasında birbirinden bağımsız olarak dağıldıkları ve epistatik etkinin yokluğu varsayımının geçerli olup olmadıkları;

a- Her dizi için bulunmuş W_r değerinin o diziye ait V_r değeri üzerine olan regresyon katsayısının (bW_r/V_r) 1 değerine eşit olup olmamasına,

b- Diallel tabloların her birinde her dizi için bulunan W_r-V_r değerlerinin, tesadüf bloklarına göre yapılan varyans analizinde dizi varyansının F değerinin önemliliğine göre irdelenmiştir.

Her blok ve bloklar ortalaması için ayrı ayrı hesaplanan regresyon katsayısının 1'den önemli sapma göstermesi veya W_r-V_r değerinin istatistiki olarak tek düze olmaması durumunda; varsayımların geçerliliği sağlanıncaya kadar en büyük W_r-V_r değerine sahip

diziler önce birer birer, gerektiğinde ikişer ikişer değerlendirme dışı bırakılmalıdır (Hayman, 1954 b). Hayman'a (1954 b) göre; bu çalışmada uygun görülen (regresyon hattına ters düşen ebeveynler) ebeveynler değerlendirme dışı bırakılmıştır (uygun görülen ebeveynler ile birlikte F_1 'leri). Bu çalışmada varsayımların kontrolü 't' testi ile yapılmıştır (Singh ve Chaudhary, 1985). Kontrol için 't' testinde kullanılan formül şöyledir;

$$H_0 : b = 1 \text{ için, } t = (1-b)/SH_b \quad (3.11)$$

Bulunan 't' değeri, n-2 serbestlik derecesi (n=ebeveyn sayısı) yardımıyla tablodaki 't' değeri ile kıyaslanmıştır. Değer önemli bulunduğunda Hayman (1954 b)'ın önerdiği şekilde ebeveynlerin çıkarılması yoluna gidilmiş ve varsayımların kontrolü sağlanıncaya kadar bu işleme devam edilmiştir. 't' testinde kullanılan standart hata (SH_b) ve regresyon katsayısı (b) değerleri;

$$SH_b = [\sum Vr^2 - (\sum Vr)^2/n]/n-1 \text{ ve } b = C_{ov}(Wr, Vr)/V_{ar} / V_r \quad (3.12)$$

formülleri ile hesap edilmiştir.

Hayman (1954 b) tarafından önerilen varsayımların geçerlilikleri saptandıktan sonra genetik parametrelerin tahmin edilmesi için; diallel melez analizleri, ele alınan tüm özelliklerde diallel tabloların her birinde ayrı ayrı yapılmıştır. Bu analizler sonunda aşağıdaki istatistikler hesaplanmıştır.

Vr: Dizi varyansı

Wr: Dizi kovaryansı

VOLO: Ebeveynlerin varyansı

VILI: Dizi varyanslarının ortalaması

WOLOI: Ebeveynler ile dizilerdeki döller arasında ortalama kovaryans

VOLI: Dizi ortalamalarının varyansı

(MLI-MLO)²: Ebeveyn ortalamaları ile bunların n(n-1)/2 sayısındaki döllerinin ortalamaları arasındaki fark

E: Çevre koşullarının varyansı

Her blok için ayrı ayrı bulunan yukarıdaki istatistiklerin ortalamaları kullanılarak aşağıdaki genetik parametreler tahmin edilmiştir

$$D: \text{Eklemeli gen etkileri varyansı } VOLO-E \quad (3.13)$$

$$H_1: \text{Genlerin dominant etkilerinin varyansı } VOLO-4WOLOI+4VILI-(5n-4/n)E$$

$$H_2: \text{Gen dağılımına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı } 4VILI-VOLI-4(n^2-n-1)E/n^2 = H_1(1-(u-v)^2) \quad (3.14)$$

u- anaçta olumlu genlerin payı; v-anaçta olumsuz genlerin payı

$$F: \text{Dominant ve resesif allellerin dağılım yönü } 2(VOLO-WOLOI+VILI-Wr-Vr)-2(n-2)E/n \quad (3.15)$$

$$h^2: \text{Heterozigot lokusun dominantlık etkisi } 4(MLI-MLO)^2-4(n-1)E/n^2 \quad (3.16)$$

Genetik varyans komponentlerinin önemlilik kontrolleri “t” testi yapılarak incelenmiştir. Standart hataları ise hata varyansı (S^2) ve kovaryans katsayısı (C_k) aracılığı ile saptanmıştır (Hayman, 1954a; Yıldırım, 1974).

$$\text{Standart Hata} = \sqrt{[(S^2)(C_k)]} \quad (3.17)$$

Formülde kullanılan hata varyansı, diallel tablodan elde edilen varyansların beklenen değeri ile deneysel olarak bulunan değerler arasındaki farkın karesinin serbestlik derecesine bölünmesi ile elde edilmiştir (Gencer, 1979; Kılınç, 1993; Şener, 1997). Varsayımların beklenen değerleri aşağıdaki formüllere göre hesap edilmiştir.

$$W_r: (WOLOI-VILI+W_r+V_r)/2 \quad (3.18)$$

$$V_r: (VILI -WOLOI+W_r+V_r)/2 \quad (3.19)$$

$$VOLO: D+E \quad (3.20)$$

$$VOLI: 1/4D-1/4F+1/4H_1+E/2n \quad (3.21)$$

Standart hatanın hesaplanmasında kullanılan kovaryans katsayıları ise her genetik komponent için aşağıda verilen kovaryans matrisinden hesaplanmıştır (Hayman, 1954a ve b; Şener, 1997; Yıldırım, 1974).

$$C_D: (n^5 + n^4)/n^5$$

$$C_F: (4n^5 + 20n^4 - 16n^3 + 16n^2)/n^5$$

$$C_{H1}: (n^5 + 41n^4 - 12n^3 + 4n^2)/n^5$$

$$C_{H2}: (36n^4/n^5)$$

$$C_{H^2}: (16n^4 + 16n^2 - 32n + 16)/n^5$$

$$C_E: n^4/n^5$$

$$C_{DH-1}: 9(9n^2 - 2n + 1)/n^3 \quad (3.22)$$

Saptanan genetik komponentlerden yararlanarak populasyonun genetik yapısını tanımlamada kullanılan çeşitli oranlar hesaplanmıştır (Hayman, 1954 a, b; Jinks, 1956; Singh ve Chaudhary, 1976 ve 1985).

Genetik parametrelerin önemliliğini incelerken aşağıdaki formülde görüldüğü gibi parametrelerin kendi standart hatalarına oranları kullanılmıştır.

Standart hata = Tahminlenen genetik parametre/Standart hata

Formülünden elde edilen değer, n-2 serbestlik derecesindeki 't' cetvel değeriyle kıyaslanarak önemlilik kontrolü yapılmıştır.

Bütün varyantların populasyona ait genetik yapısı hakkında daha fazla bilgi edinmek için bazı genetik parametrelerin oransal ilişkileri de incelenmiştir (Hayman, 1954 a, b; Jinks, 1956; Mather ve Jinks 1971; Singh ve Chaudhary, 1976 ve 1985).

$\sqrt{(H_1/D)}$: Ortalama dominantlık derecesi. Bu oran 1'e eşit olduğunda tam dominantlık, 1'den küçük olduğunda eksik dominantlık, 1'den büyük olduğunda ise üstün dominantlık etkisinin varlığı kabul edilmektedir.

$H_2/4H_1(u \times v)$: Dominant ve resesif allellerin oranı. $u \times v = 0.25$ olduğunda dominant ve resesif allellerin eşit frekansta oldukları kabul edilir ve bu değere yakın oranların bulunması seleksiyonda başarılı olunabileceğini gösterir.

$KD/KR \sqrt{(4DH_1+F)/\sqrt{(4DH_1-F)}}$: Ebeveynlerdeki dominant genlerin sayısının resesif gen sayısına oranıdır. Eğer, bu değer 1'e eşit ise ebeveynlerin dominant ve resesif gen sayıları eşit, küçük ise resesif allellerin gen frekansları üstün ve büyük ise dominant allellerin gen frekansları üstün kabul edilir.

$K_{(=h^2/H_2)}$: Etkili gen sayısı veya dominantlığı gösteren gen grupları sayısıdır. Ebeveynin incelenen özelliğini etkileyen gen sayısını verir. ($K = h^2/H = h^2/16u^2v^2h^2 = 1/16u^2v^2$)

$D-H_1$: Değerin sıfır çıkması eklemeli ve dominant gen etkilerinin eşit olduğunu, negatif çıkması dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemli ve pozitif çıkması ise dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemsiz rol oynadığını göstermektedir.

H_g : Geniş anlamda kalıtım derecesi

$$(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F)/(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F+E) \quad (3.23)$$

H_d : Dar anlamda kalıtım derecesi

$$(0.5D+0.5H_1-0.5H_2-0.5F)/(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F+E) \quad (3.24)$$

$r (r, (W_r-V_r))$: Ebeveynlerin gözlenen gerçek değerleri ile W_r-V_r değerlerinin büyüklüklerine göre bulunmuş olan kuramsal dominantlık sırası arasındaki ilişki (r), dominantlığın yönü hakkında bilgi verir. ' $r = -1$ ' ise özelliği arttırıcı özelliği arttırıcı alleller, ' $r = +1$ ' ise azaltıcı alleller dominanttır.

3.2.8. Wr-Vr Grafiğinin Yorumlanması

Grafiğın çiziminde, Wr değeri bağımlı değışken gibi kabul edilerek 'y' eksenini üzerinde ve Vr değeri ise bağımsız değışken gibi kabul edilerek 'x' eksenini üzerinde gösterilir. Grafiğın çiziminde, Wr değeri Vr değeri üzerindeki regresyon katsayısı (b) grafiğteki eğimi belirlemek için kullanılır.

Koordinatlar sistemindeki Wr-Vr grafiğinden populasyon hakkında bazı yargılara varılır. Bu yargılarda regresyon hattı ve Wr-Vr noktaları kullanılır. Regresyon hattının 'y' eksenini kestiğı noktaların yeri ve durumu dominantlığın açıklanması ile ilişkilidir. Bu yaklaşıma ait hipotezler dört şekilde yorumlanmaktadır (Hayman, 1954 b).

1. Kısmi Dominant vardır (Doğru orijinin üzerinden geçer; pozitif)
2. Üstün dominant vardır (Doğru orijinin altından geçer; negatif)
3. Tam dominant vardır (Doğru tam orijinden geçer; sıfır)
4. Dominantlık yoktur (Doğru parabol üzerinden geçer)

Grafiğde gösterilen dizi varyans ve kovaryans noktaları ebeveynleri gösterir. Bu noktaların doğruya uzak olması epistatik gen etkisinin var olduğuna işarettir. Bu noktalardan parabolün başlangıç noktasına yakın olan ebeveynlerin döllerine daha fazla dominant gen aktardığı, orijinden uzak ebeveynlerin ise döllerine daha fazla resesif gen aktardığı yorumu yapılır. Varsayımlar geçerli olduğu zaman, doğrunun y eksenini kestiğı nokta a'nın;

$$a = (D-H_1)/4 \quad (3.25)$$

orsal parametre ile ilişkisinden söz edilir. Wr-Vr grafiğinin çizimi, Jinks ve Hayman (1953)'ın önerdiği şekilde Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Ön Varyans Analizi Sonuçları

Çalışmamızda kullanılan 7 adet ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlenmesinden elde edilen F₁ lerin 3 tekerrürlü tesadüf bloklarına uygun olarak yapılan varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.1.)’de verilmiştir.

Çizelge.4.1. Anaçlar ve melezlerin araştırılan özelliklerine ilişkin ön varyans analizi sonuçları (KO)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Başak Boyu	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Başakta Tane Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı
Blok	2	9,530	0,767	1,473	35,477	0,2280	2,108
Çeşit	27	291,0**	2,463**	5,395**	107,48	0,392	45,023**
Hata	54	69,24	0,722	2,343	67,62	0,1226	6,851
Genel	83						

KO: kareler ortalaması **:İstatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli, *: İstatistiki olarak %5 olasılık düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda incelenen özelliklere ait kareler ortalaması değeri ile hata kareler ortalaması değeri arasındaki oranın t testi ile önemlilik kontrolü yapılarak popülasyonda dikkate değer varyasyon olup olmadığı incelenmektedir.

Çizelgede görüldüğü gibi çalışmamızda incelenen bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı ve 1000 tane ağırlığı F değerleri %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken; başakta tane ağırlığı başakta tane sayısı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İncelenen tüm özellikler için diallel metot kullanılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

4.2.Varsayım testleri

Hayman(1954) tarafından belirlenen varsayımlar ile diallel analiz sonucu tahminlenen parametrelerin güvenilirliği test edilmektedir. Bu varsayımlar,

- 1) Ebeveynler homozigottur.
- 2) Diploid açılma vardır

- 3) Resiproklar arasında fark yoktur
- 4) Çoklu allelizm yoktur
- 5) Ebeveynlerde genlerin dağılışı birbirinden farklıdır
- 6) Genler arasında interaksiyon (epistasi) yoktur
- 7) Genotip x Çevre interaksiyonu yoktur.

Bu varsayımların birinin geçersizliği, deneme sonuçlarına olan güveni etkilemektedir. Araştırmada incelenen özelliklerin kalıtım durumlarının belirlenmesi amacıyla Jinks-Hayman (1953) diallel analiz yönteminin uygulanabilmesi için daha önceden kabul edilen yukarıdaki varsayımların kontrolü;

- 1) Diallel tabloların tamamında her dizi için bulunan ($W_r - V_r$) değerlerinin tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizinde dizi varyansının F değeri önemliliği ile test edilmesi ve
- 2) Her dizi için bulunmuş W_r (kovaryans) değerinin o diziye ait V_r (varyans) değeri üzerine olan regresyon katsayısının ($b = W_r/V_r$)/1 değerine eşit olup olmama durumunun belirlenmesi ile yapılmaktadır.

Çizelge 4.2. Genotipler ve F1 melez kombinasyonlarının $W_r - V_r$ varyans analizinde dizilere ait F değerleri

İncelenen Özellikler	Melez	F Değerleri
Bitki boyu	7x7	1,482
Başak boyu	7x7	1,165
Başakta Başakçık Sayısı	7x7	1,207
Başakta Tane Sayısı	7x7	1,846
Başakta Tane Ağırlığı	7x7	1,852
Başakta Tane Ağırlığı	5x5	2,549
1000 tane Ağırlığı	7x7	1,062

Çalışmamızda incelenen populasyonun $W_r - V_r$ değerlerinin varyans analizi sonucunda dizi varyanslarının F değerleri Çizelge 4.2' de verilmiştir. İncelenen bütün karakterler istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Elde edilen sonuca göre varsayımların geçerliliği için yapılan ilk kontrolün olumlu sonuçlandığı görülmektedir.

Varsayımların doğruluğunun tespit edilmesi için yapılan her blok ve blok ortalamaları için bulunan regresyon katsayılarının $b=1$ hipotezine uygunluğu çizelgede gösterilmiştir. Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi başakta tane ağırlığı karakteri dışında incelenen tüm özelliklerde $b=1$ hipotezine uygunluk sağlanmıştır. Başakta tane ağırlığının $b=1$ hipotezine uygunluğunun sağlanması için en büyük (W_r-V_r) değerlerine sahip genotipler olan Carisma, Bezostaja 1 ve bunların melezlerine ait dizi değerlendirme dışı bırakılarak, $b=1$ hipotezi sağlanmıştır. Başakta tane ağırlığı özelliği tekrar varyans analizine tabi tutularak genetik parametreler yeniden hesaplanmıştır. Çalışma için varsayımların geçerli olduğu ispatlandıktan sonra, popülasyona ait genetik parametre ve oranlar her bir karakter için ayrı ayrı tahminlenerek incelemeye alınmıştır.

Çizelge 4.3. Araştırmada incelenen özelliklerde saptanan regresyon katsayıları ve bunlara ait standart hatalar ile t değerleri

İncelenen Özellikler	Regresyon katsayıları ve standart hataları			t değerleri						Ortalamalar		
				t 0 dan			t 1 den					
	1.tekerrür	2.tekerrür	3.tekerrür	1. tekerrür	2. Tekerrür	3. Tekerrür	1. tekerrür	2. tekerrür	3. tekerrür	Tekerrür ort	T(0'dan)	T(1'den)
Bitki boyu	1,018±0,205	0,532±0,225	0,960±0,083	4,966	2,364	11,578	-0,090	2,080	0,484	0,748±0,175	4,275	1,437
Başak boyu	-0,048±0,199	0,093±0,625	0,636±0,497	-0,243	0,149	1,279	5,268	1,450	0,732	-0,406±0,217	-1,865	6,463
Başakta başakçık sayısı	0,155±0,090	0,273±0,467	-0,202±0,134	1,722	0,584	-1,506	9,386	1,556	8,945	0,066±0,087	0,759	10,717**
Başakta tane sayısı	-0,046±0,126	0,347±0,593	0,092±0,168	-0,365	0,585	0,550	8,322	1,102	6,519	-0,077±0,120	-0,646	9,013
Başakta tane ağırlığı	-0,043±0,066	0,720±0,610	-0,076±0,198	-0,655	1,180	-0,385	15,789**	0,459	5,440	-0,096±0,194	-0,495	5,637
Başakta tane ağırlığı (5x5)	-0,095±0,156	0,993±0,441	0,245±0,294	-0,608	2,251	0,830	7,034	0,016	2,557	-0,053±0,388	-0,135	2,714
1000 tane ağırlığı	-0,245±0,481	0,351±0,185	0,310±0,278	-0,510	1,901	1,116	2,59	3,518	2,480	0,394±0,359	1,099	1,688
t% 1: 9,925 ** : istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemlidir.												

4.3. Bitki Boyu

Ekmeklik buğdayda bitki boyu, diğer verim öğelerini de doğrudan etkileyen ve bitki gelişiminde büyük rol oynayan önemli bir özelliktir. İslah çalışmalarında bitki boyu ile ilgili tercihler, yapılan çalışmaların amacına göre değişiklik göstermektedir (Çay, 1999). İslah çalışmalarında, yatmaya dayanıklı olması sebebiyle kısa boyluluk tercih edilen bir karakterdir.

Ancak, bitki boyunda meydana gelen aşırı kısalmaların makineli hasadı zorlaştırması, fotosentez alanının düşmesi ve kırıç şartlara adaptasyonu olumsuz etkilemektedir (Akgün (2001); Tulukçu (2004)).

Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyona ait bitki boyu değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri (Çizelge 4.4.)’de gösterilmiştir.

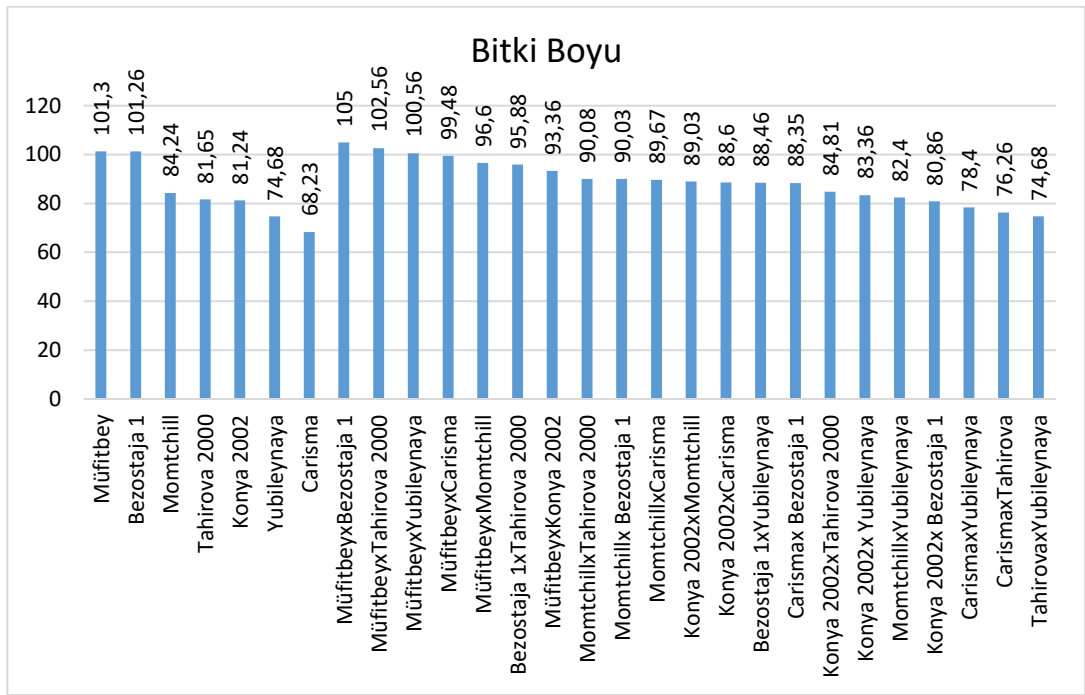
Çizelge 4.4. Ekmeklik buğday genotiplerinin 7x7 yarım diallel melezlenmesi sonucu elde edilen popülasyonun bitki boyu değerlerinin blok ortalamaları(cm) ve önemlilik grupları

♂ \ ♀	1	2	3	4	5	6	7	Dizi ort
1	101,3a-c	93,36a-f	96,6a-d	99,48a-c	105,0 a	102,56ab	100,56a-c	99,83
2		81,24f-j	89,03b-h	88,6c-h	80,86f-j	84,81d-ı	83,36d-ı	84,65
3			84,24d-ı	89,67b-h	90,03b-g	90,08b-g	82,4e-ı	87,28
4				68,23j	88,35c-h	76,26h-j	78,4g-j	77,81
5					101,26a-c	106,4 a	95,88a-e	101,18
6						81,65f-j	88,46c-h	85,05
7							74,68ıj	74,68
F1 ler genel ortalaması								90,95
Ebeveynler ortalaması								84,65
Genel ortalaması								89,38
LSD(%5)								13,31
CV								9,30

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.4 incelendiğinde; ebeveynler ve F₁ lere ait ortalama bitki boyu değeri 89,38 cm olarak bulunmuştur. Popülasyonda bitki boyu ebeveyn ortalamaları değeri

84,65cm ve F1 bitkilerinin ortalama değeri ise 90,95 cm olarak tespit edilmiştir. Popuslayondaki en yüksek dizi ortalaması Bezostaja-1 anacının bulunduğu dizide 101,18 cm olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 101,3 cm ile Müfitbey çeşidine, F1'ler arasındaki en yüksek değerin ise Bezostaja 1xTahirova melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.1). Çalışmamızın sonuçları literatür ile benzerlik göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda (Akgün (2001) (ebeveyn ortalamalarını 83,30-116,53 cm F1 ortalamalarını ise; 87,34-141,07 cm); Tulukçu (2004) (ebeveyn ortalamalarını 75,76 cm F1 ortalamalarını ise; 83,76 cm); Kutlu (2012) (ebeveyn ortalamalarını 99,46 cm, F1 ortalamalarını ise; 107,89 cm); Ferahoğlu (2018) ebeveyn ortalamalarını 68,90 cm F1 ortalamalarını ise; 72,96 cm) melez kombinasyonlarının ebeveynlerden daha yüksek bitki boyu değerine sahip oldukları bildirilmiştir.



Şekil 4.1. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama bitki boyu değerlerinin karşılaştırılması

4.3.1.Bitki boyu genetik parametreleri ve Wr-Vr grafiği

Farklı ekmeçlik buğday genotipleriyle oluşturulan 7x7 yarım diallel melezleme ile elde edilen populusyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar (Çizelge 4.5)'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bitki boyu için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Saptanan değerler	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	22,371	±19,927	1,12
Eklemeli gen etkileri (D)	143,866	±56,361	2,55*
Resesif ve dominant allellerin dağılış yönü(F)	-32,319	±135,209	-0,24
Genlerin dominant etkileri varyansı (H ₁)	191,591	±135,687	1,41
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H ₂)	289,120	±119,560	2,42**
(D-H ₁)	-47,725	±117,681	-0,41
Ortalama dominantlık derecesi (H ₁ /D) ^{0.5}	1,154		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H ₂ /4H ¹)	0,377		
Dominant ve resesif allellerin oranı(KD/KR)	0,823		
Dominantlık etkisi (h ²)	105,806	±80,302	1,32
Etkili gen sayısı (K)	0,366		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,637		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,315		
R(W _r +V _r), Y _r (kuramsal dominantlık kat sayısıI)	-0,604		
t tablo %1: 2,397 %5: 1.674			

Yapılan yarım diallel analiz sonucunda çizelgede görüldüğü gibi bitki boyu özelliği için eklemeli gen varyansı (D) %1 olasılık düzeyinde, düzeltilmiş dominantlık varyansı (H₂) %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Resesif ve dominant genlerin dağılış yönünü gösteren F komponenti -32,319 olarak bulunmuştur. F değerinin negatif çıkması dominantlık ve eklemeli genlerin azalan yönde birlikte etki ettiğini ifade etmektedir.

Dominantlık derecesi olan $(H_1/D)^{0.5}$ 1,154 olarak bulunmuştur. Bu oranın 1'den büyük olması populyasyonda üstün dominantlık etki olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır.

D- H_1 oranı negatif olarak bulunmuştur. Bu oranın negatif çıkması bu özellik için dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerine göre daha önemli çıktığını göstermektedir.

Dominant ve resesif allellerin frekans değeri 0,377 olarak bulunmuştur. Bu durum dominant allellerin frekanslarının arasında fark bulunmadığını olduğunu göstermektedir.

Dominant genlerin resesif genlere oranı (KD/KR) 0,823 olarak bulunması resesif genlerin daha fazla bulunduğunu ifade etmektedir. Bu sonuç, negatif olarak bulunan F (gen dağılışı) komponentini desteklemektedir.

İncelenen karakterler açısından etkili gen sayısını ifade eden K (h^2 / H_2) değerinin (0,366) 1'in altında bulunması sebebiyle etkili gen sayısı tespit edilememiştir.

Bitki boyu özelliği için dar anlamda kalıtım derecesi 0,315; geniş anlamda kalıtım derecesi ise; 0,637 olarak tespit edilmiştir.

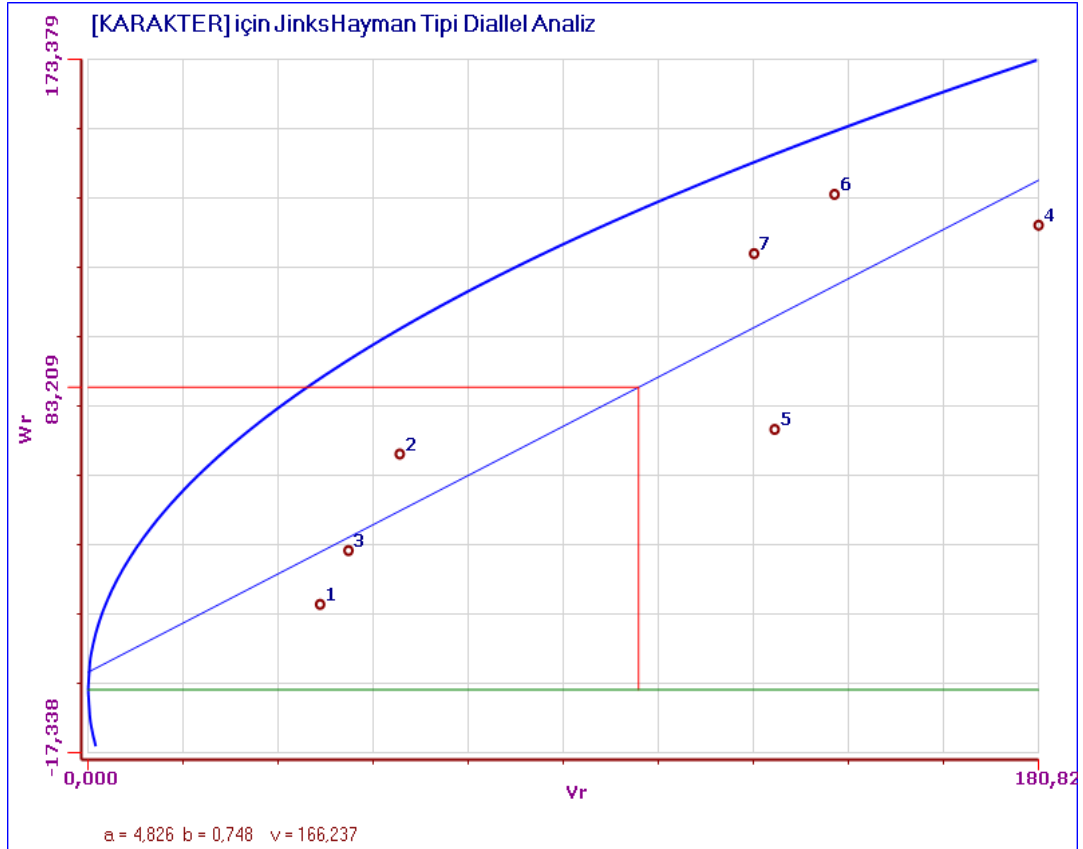
Kuramsal dominantlık katsayısı olan r değerinin negatif bulunması (-0,604), populyasyondaki bitki boyu özelliği bakımından yüksek değerli ebeveynlerde dominant genlerin bulunduğunu göstermektedir. Aydem (1979) ; Şener (1997); Yıldırım (2005) ; Kutlu (2012); Ferahoğlu (2018) de yaptıkları çalışmalarda uzun boyluluğun kısaya dominant olduğunu sonucunu bildirmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen veriler bitki boyu için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu göstermektedir. Kutlu (2012); Aydoğan (2003) ; Riaz ve Chowdhry (2003) ve Yıldırım (1974) bitki boyunun kalıtımında eklemeli gen varyansının etkili olduğunu bildirirken; Kaya (2000) eklemeli olmayan

gen etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte Dere (2004) ve Dağüstü (2002) kısmi dominantlığın etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada bitki boyu için etkili gen sayısı belirlenememiştir. Kutlu 2012 bu özelliğin kalıtımında 2 gen çifti; Dere (2004), Aydoğan (2003) ve Kılınç (1993) 1 gen çiftinin, Yıldırım (1974) ve Şener (1997) 3 gen çifti tarafından yönetildiğini bildirmişlerdir. Ferahoğlu (2018) ve Yıldırım (2005) ise yaptıkları çalışmalarında çalışmamızda olduğu gibi etkili gen sayısını tespit edemediklerini bildirmişlerdir.

Bitki boyu özelliğine ait W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattı y eksenini orijin üzerinde pozitif yönde $a=4,826$ noktasında kestiği görülmektedir. Bu durum incelenen karakterin kalıtımında eksik dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Fakat orjine çok yakın olması ve 1,154 olarak saptanan ortalama dominantlık derecesi $(H1/D)^{0,5}$ üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir. Bu durum popülasyonda epistatik gen etkisinin varlığı ile ilişkilidir. Anaçların orijine yakınlık durumları değerlendirildiğinde; Müfitbey çeşidinin daha çok dominant gen taşıdığı, orijine en uzak noktada bulunan Carisma ve Tahirova çeşitlerinin daha fazla resesif gen taşıdıkları söylenebilir.



Şekil 4.2. Bitki boyu özelliği W_r/V_r grafiği

1: Müfitbey 2: Konya 2002 3: Momtchill 4: Carisma 5: Bezostaja 1 6: Tahirova 7: Yubileynaya

4.3.2. Bitki boyu genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen bitki boyu karakterinin genel ve özel kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y / Ö.K.Y
G.K.Y	6	1,982,6256	330,4376	14,316**	10,90
Ö.K.Y	21	636,3790	30,3038	1,313ns	
Hata	54	1,246,4132	23,0817		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY: Özel kombinasyon yeteneği, KT: Kareler toplamı KO: Kareler ortalaması

Yedi ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen bitki boyuna ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Çizelgeye göre GKY değerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu, ÖKY değerinin ise istatistiki anlamda önemsiz bulunduğu tespit edilmiştir. GKY/ÖKY oranının 1’ den büyük olması popülasyonda GKY etkilerinin dolayısıyla eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.7. Bitki boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve resiprok etkiler analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

♀ \ ♂	1	2	3	4	5	6	7
1	9,456**	-1,867öd	-1,272öd	7,931*	-0,701öd	4,078öd	5,794öd
2		-3,616*	4,283öd	2,382öd	-4,026öd	-0,600öd	1,666öd
3			-0,974öd	8,544*	-5,238öd	2,024öd	-1,943öd
4				-7,290**	-0,599öd	-5,476öd	0,373öd
5					6,855**	10,518**	3,715öd
6						-0,357öd	3,507öd
7							-4,074**
*P<0.05;**P<0.01							
Varyanslar	SH	KF%5	KF%1				
(gi)	1,483	2,91	3,71				
(sij)	3,669	7,19	9,17				

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.7.’ye göre, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Konya, Momtchill, Carisma, Tahirova ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, GKY değerinin Momtchill ve Tahirova çeşitlerinde istatistiki olarak önemsiz; diğer çeşitlerin ise önemli bulunduğu tespit edilmiştir. Müfitbey ve Bezostaja-1 çeşitlerinin pozitif GKY etki değeri aldıkları ve istatistiki olarak önemli oldukları görülmektedir. Konya, Momtchill, Carisma, Tahirova ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değerler almaları kısa bitki boyuna sahip ebeveynler olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sözkonusu çeşitlerin kısa boylu buğday çeşitlerinin ıslahında değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir. Soylu (1998) kuru tarım alanlarında uzun

boylu çeşitlerin, kuraklık stresinden daha az etkilendiklerini bildirmiştir. Bu bilgi ışığında önemli ve pozitif yönde GKY değeri gösteren çeşitlerin ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi önerilmektedir.

Mezlelere ait ÖKY etki değerleri incelendiğinde, istatistiksel olarak MüfitbeyxCarisma, MomtchillxCarisma ve Bezostaja 11xTahirova 2000 melezlerinin pozitif ve önemli ÖKY etki değerleri aldıkları görülmektedir.

4.3.3.Bitki boyu melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen bitki boyu karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.8 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında bitki boyu için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

Kombinasyonlar	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	101,32	81,24	91,28	101,32	93,36	2,27*	-7,85
MüfitbeyxMomtchill	101,32	84,24	92,78	101,32	96,6	4,11**	-4,65
MüfitbeyxCarisma	101,32	68,23	84,775	101,32	99,48	17,34**	-1,8
MüfitbeyxBezostaja 1	101,32	101,26	101,29	101,32	105	3,66**	3,63
MüfitbeyxTahirova	101,32	81,65	91,485	101,32	102,56	12,10**	1,22
MüfitbeyxYubileynaya	101,32	74,68	88	101,32	100,56	14,27**	-0,75
KonyaxMomtchill	81,24	84,24	82,74	84,24	89,08	7,66**	5,74
KonyaxCarisma	81,24	68,23	74,735	81,24	80,86	8,19**	-0,46
Konyax Bezostaja 1	81,24	101,26	91,25	101,26	88,6	-2,90**	-12,50
KonyaxTahirova	81,24	81,65	81,445	81,65	84,81	4,13**	3,87
Konyax Yubileynaya	81,24	74,68	77,96	81,24	83,36	6,92**	2,60
MomtchillxCarisma	84,24	68,23	76,235	84,24	89,67	17,62**	6,44
Momtchillx Bezostaja 1	84,24	101,26	92,75	101,26	90,03	-2,93**	-11,09
MomtchillxTahirova	84,24	81,65	82,945	84,24	90,08	8,60**	6,93
MomtchillxYubileynaya	84,24	74,68	79,46	84,24	82,4	3,7**	-2,18
Carismax Bezostaja 1	68,23	101,26	84,745	101,26	88,35	4,25**	-12,74
CarismaxTahirova	68,23	81,65	74,94	81,65	76,26	1,76	-6,60
CarismaxYubileynaya	68,23	74,68	71,455	74,68	78,4	9,71**	4,98
Bezostaja 1xTahirova	101,26	81,65	91,455	101,26	106,4	16,34**	5,07
Bezostaja 1xYubileynaya	101,26	74,68	87,97	101,26	95,88	8,99**	-5,31
TahirovaxYubileynaya	81,65	74,68	78,165	81,65	88,46	13,17**	8,34
Ortalama			84,66	92,06	90,96	7,56	-0,81

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anaçın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

Bitki boyu açısından elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 84,66 cm ; üstün anaç ortalaması 92,06 cm; F1 ortalaması ise 90,96 cm olan populasyonun heterosis değeri % 7,56 ve heterobeltiosis değeri % -0,81 olarak bulunmuştur.

Populasyonda en yüksek heterosis değeri %17,62 ile MomtchillxCarisma melezinden, en düşük heterosis değeri ise; % -2,93 ile MomtchillxBezostaja 1 melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri % 8,34 ile TahirovaxYubileynaya melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri ise; % -12,74 ile CarismaBezostaja 1 melezinde belirlenmiştir.

Bitki boyu bakımından melezlerin pozitif yönde heterosis göstermesi bu kombinasyonların uzun boyluluk yönünden önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Heterobeltiosis her iki anaç performansını da aşan bir performansın göstergesi olduğundan ıslah tekniği açısından daha önemlidir. Melezlerin büyük bir kısmının pozitif heterosis ve heterobeltiosis değeri vermesi ve 7 ebeveynden 2 tanesinin pozitif GKY etki değerine sahip olması uzun boyluluk bakımından bu populasyonda yapılacak seleksiyonun başarılı olacağını göstermektedir.

Bitki boyu açısından veriler değerlendirildiğinde; ıslah amacının uzun boyluluk ve yüksek sap/saman verimi olduğu durumlarda MomtchillxCarisma ve kombinasyonunun takip edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yatma sorunun olduğu bölgelerde ise kısa boylu çeşitler tercih edilmektedir. Islah amacının kısa boylu bitkilerin geliştirilmesi olduğu durumlarda ise ; negatif yönde GKY ve heterosis gösteren bireylerin tercih edilmesi önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, Carisma xBezostaja 1 1 melezinin takip edilmesinin uygun olduğu düşünülmektedir.

Buğdayda bitki boyu için yapılan araştırmalarda sırasıyla heterosis ve heterobeltiosis değerlerini sırasıyla Ferahoğlu (2018) % 8,22 ve % 1,81; Kutlu (2012) %8,4 ve %3,35; Yıldırım (2005) %5,54 ve % -1,99; Eren (2000) %-7,37 ve %-18,32 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz ortalama heterosis (%7,56) ve heterobeltiosis (%-0,81) değerleri kaynaklar ile benzerlik göstermektedir.

4.4.Başak Boyu

Başak boyunun artmasıyla başakta tane sayısı ve başak veriminde de artış olacağından ıslah çalışmalarında başak boyu uzun olan bitkilerin seçilmesi büyük önem taşımaktadır (Özgen 1989). Bu nedenle önemli bir seleksiyon kriteri olan başak boyunun oluşumuna etki eden genetik varyasyon ve ebeveynlerin bu özelliğe katkısının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Çay 1999).

Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyona ait başak boyu değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.9 de gösterilmiştir.

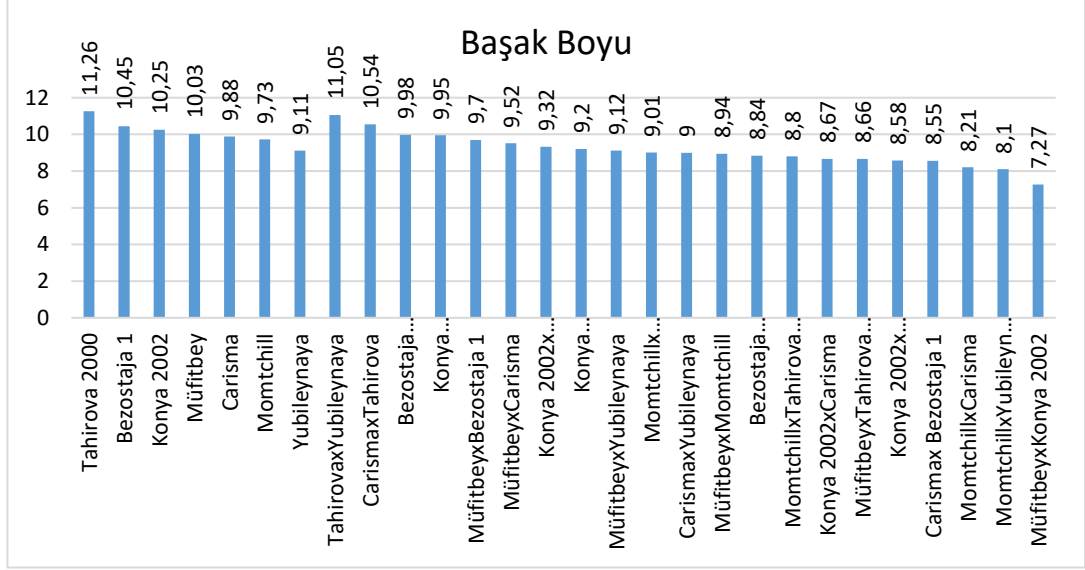
Çizelge 4.9 Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyona ait başak boyu değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri

	♂	1	2	3	4	5	6	7	Dizi Ort.
♀									
1		10,03 a-f	7,27k	8,94e-j	9,52c-ı	9,70b-h	8,66f-k	9,12d-j	9,03
2			10,25a-e	9,95a-g	8,67f-j	9,32c-j	9,2c-j	8,58g-k	9,32
3				9,73b-h	8,21ı-k	9,01e-j	8,80f-j	8,1jk	8,77
4					9,88a-h	8,55h-k	10,54a-c	9,0e-j	9,49
5						10,45a-d	9,98a-f	8,84f-j	9,75
6							11,26a	11,05ab	11,15
7								9,11d-j	9,11
F1 ler genel ortalaması									9,09
Ebeveynler ortalaması									10,1
Genel ortalaması									9,34
LSD(%5)									1,35
CV									8,98

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Ebeveynler ve F₁ lere ait ortalama başak boyu değeri 9,34 cm olarak bulunmuştur. Popülasyonda başak boyu ebeveyn ortalamaları değeri 10,1 cm ve F₁ bitkilerinin ortalama değeri ise 9,09 cm olarak tespit edilmiştir. Popülasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova anacının bulunduğu dizide 11,15 cm olarak ölçülmüştür. En

yüksek ebeveyn ortalamasının 11,26 cm ile Tahirova çeşidine, F_1 'ler arasındaki en yüksek değerin ise TahirovaxYubileynaya melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.9, Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başak boyu değerlerinin karşılaştırılması

4.4.1. Başak boyu genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği

Farklı ekmeçlik buğday genotipleriyle oluşturulan 7x7 yarım diallel melezleme ile elde edilen populasyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar (Çizelge 4.10)' da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Başak boyu için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Saptanan değerler	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	0,241	±0,345	0,70
Eklemeli gen etkileri (D)	0,495	±0,977	0,51
Resesif ve dominant allellerin dağılış yönü(F)	0,301	±2,344	0,13
Genlerin dominant etkileri varyansı (H ₁)	4,390	±2,353	1,87*
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H ₂)	4,114	±2,073	1,98*
(D-H ₁)Eklemeli varyans-dominantlık varyansı	-3,895	±2,040	-1,91*
Ortalama dominantlık derecesi (H ₁ /D) ^{0.5}	2,979		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H ₂ /4H ₁)	0,234		
Dominant ve resesif allellerin oranı(KD/KR)	1,227		
Dominantlık etkisi (h ²)	2,850	±1,392	2,05*
Etkili gen sayısı (K)	0,693		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,494		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,089		
R(Wr+Vr), Yr (kuramsal dominantlık kat sayısı)	0,396		
t tablo %1: 2,397 %5: 1.674			

Yapılan yarım diallel analiz sonucuna göre çizelgede görüldüğü gibi dominantlık varyansı H₁, düzeltilmiş dominantlık varyansı H₂, eklemeli varyans-dominantlık varyansı D- H₁ ve dominantlık etkisi h² %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Resesif ve dominant allellerin dağılış yönünü gösteren F değerinin pozitif çıkması mevcut populasyonda başak boyu özelliği için allellerin dominantlık ve eklemeli etkilerinin birlikte ve çoğalan yönde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Dominantlık varyansı (H₁) ve gen dağılışına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı (H₂) değerlerinin sırasıyla 4,39 ve 4,114 olarak birbirine yakın olduğu; bu değerlerin eklemeli gen varyansından (0,495) büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda populasyonda dominantlık varyansının eklemeli varyanstan daha önemli olduğu düşünülmektedir. Pozitif F değeri dominant allellerin resesif allellerden fazla olduğu görüşünü desteklerken; 1'den büyük olan KD/KR oranı da bu görüşü destekler

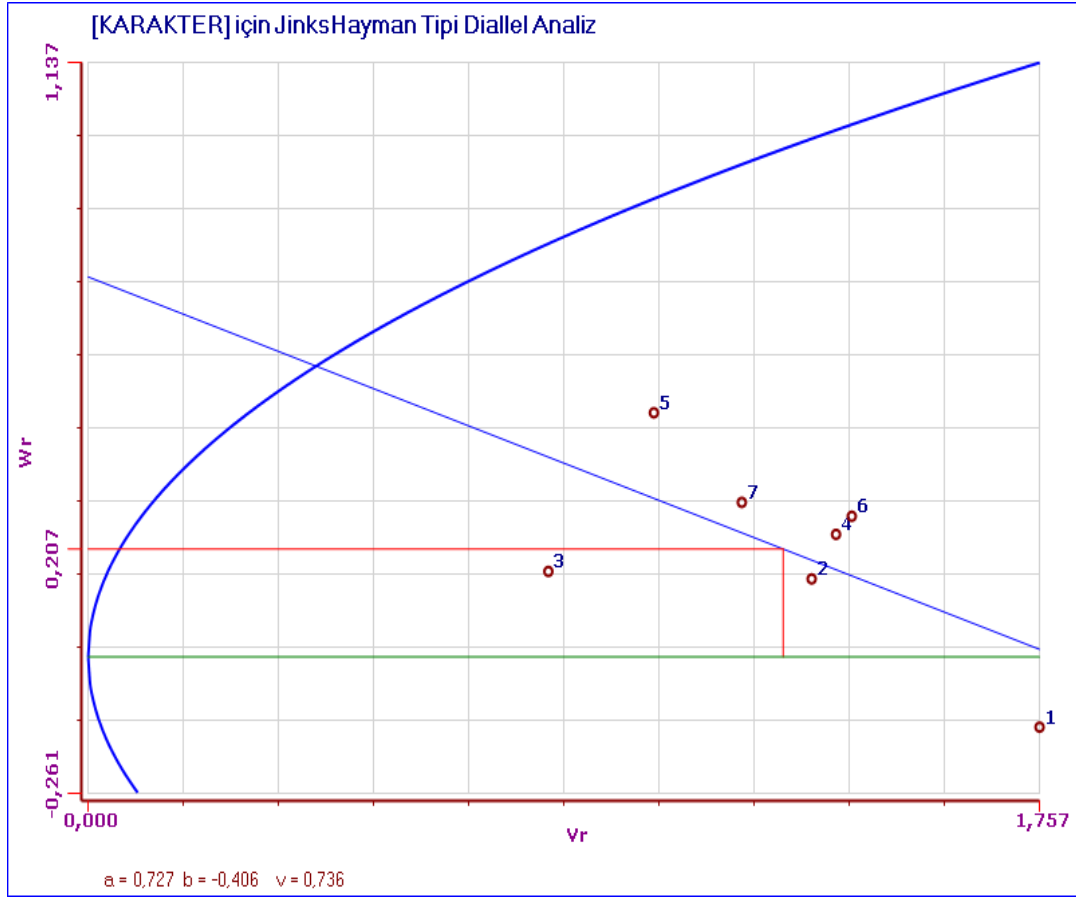
niteliktedir. Buna karşılık dominant ve resesif allellerin frekansını veren $H_2/4H_1$ oranının 0,234 olan değeri, allellerin frekanslarının birbirine eşit ya da yakın olduğunu ifade etmektedir.

Araştırmada dominantlık derecesi $(H_1/D)^{0.5}$ 2,979 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 1'den büyük çıkması dominansın üstün etkiye sahip olabileceğini ifade etmektedir. Dominant allellerin resesif allellere oranı olan KD/KR oranının 1,227 olarak bulunması dominant ve resesif allelelerin sayıca birbirine eşit olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

İncelenen karakter açısından etkili gen çifti sayısı 1'in altında bulunduğundan (K) (0,693) tespit edilememiştir. Bu özelliğin kalıtımında etkili gen çifti sayısını Kılınç (1993) 6, Şener (1997) 4, Dere (2004) 3 olarak hesaplamıştır. Ancak Ferahoğlu (2018), Kutlu (2012) ve Yıldırım (2005) de başak boyu üzerine etkili gen sayısını belirleyemediklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmada başak boyu için geniş anlamda kalıtım derecesi 0,494 olarak bulunurken, dar anlamda kalıtım derecesi 0,089 olarak tespit edilmiştir. Ferahoğlu (2018)(dar anlamda kalıtım derecesi : 0,69; geniş anlamda kalıtım derecesi: 0,63) ve Akgün (2001) (dar anlamda kalıtım derecesi : 0,8; geniş anlamda kalıtım derecesi: 0,98) bu özellik için dar anlamda kalıtım derecesini yüksek değerlerde saptarken, Aydoğan (2003) (dar anlamda kalıtım derecesi : 0,187; geniş anlamda kalıtım derecesi: 0,581), Dere (2004)(dar anlamda kalıtım derecesi : 0,176; geniş anlamda kalıtım derecesi: 0,596) ve Tulukçu (2004) (dar anlamda kalıtım derecesi : 0,43; geniş anlamda kalıtım derecesi: 0,77) çalışmamızla uyumlu olarak dar anlamda kalıtım derecesini düşük değerlerde tespit etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen veriler başak boyu için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğunu göstermiştir. Başak boyu karakterinin kalıtımı üzerine yapılan çalışmalarda Akgün (2001), Kaya (2000), Özkan (1995), Yıldırım (1974) eklemeli gen etkisinin; Aydoğan (2003) ve Riaz ve Chowdhy (2003) dominant gen etkisinin başak boyu için sözkonusu olduğunu vurgulamışlardır.



Şekil : 4.4. Başak boyu W_r/V_r grafiği

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Şekil 4.2’de yer alan başak boyu açısından W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif yönde $a=0,727$ noktasında kestiği görülmektedir. Bu durum incelenen karakterin kalıtımında eksik dominantlığın olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgu, 1’den büyük olarak bulunan ve üstün dominantlığa işaret eden $(H1/D)^{0,5}$ oranı ile çelişmektedir. Bu tür uyumsuzluklara epistatik gen etkilerinin sebep olabileceği bildirilmektedir. Nitekim, genotiplerin regresyon doğrusuna uzak olmaları epistatik gen etkisinin var olabileceği görüşünü kuvvetlendirmektedir (Iqbal ve ark. 1991).

Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca sıralanmış durumlarına göre orijinden en uzakta olan Tahirova çeşidinin resesif genleri melezlerine aktardığı yorumu yapılabilir.

4.4.2. Başak boyu genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başak boyu karakterinin genel ve özel kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Başak boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y / Ö.K.Y
G.K.Y	6	5,4484	0,9081	3,773**	1,140
Ö.K.Y	21	16,7236	0,7964	3,309**	
Hata	54	12,9969	0,2407		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY:Özel kombinasyon yeteneği,KT: Kareler toplamı, KO:Kareler ortalaması

Yedi ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen bitki boyuna ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, hem genel kombinasyon yeteneği (GKY) hem de özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) önemli bulunmuş, GKY/ÖKY oranı 1’den büyük (1,14) olarak bulunduğundan, genel kombinasyon yeteneğinin dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha etkili ve üstün olduğu sonucuna varılmıştır (Korkut, 1981; Şener, 1997; Akgün ve Topal, 2002; Balcı ve Turgut, 2002; Yıldırım, 2005).

Çizelge 4.12. Başak boyu için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve resiprok etkiler analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

♂ \ ♀	1	2	3	4	5	6	7
1	-0,165	-1,765**	0,017	0,323	0,424	-1,181**	0,149
2		-0,143	0,999**	0,105	-0,628	-0,670	-0,413
3			-0,256	-0,890*	-0,183	-0,951**	-0,787*
4				0,012	-0,910*	0,515	-0,155
5					0,098	-0,124	-0,394
6						0,663**	1,244**
7							-0,208
*P<0.05;**P<0.01							
VARYANSLAR	SH	KF%5	KF%1				
(gi)	0,151	0,30	0,38				
(sij)	0,375	0,74	0,94				

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya
 KF: Kritik fark
 SH: Standart Hata

Çizelgeye 4.12'ye göre, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Müfitbey, Konya, Momtchill ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, GKY değerinin Tahirova çeşidi dışındaki tüm ebeveynlerde istatistiki olarak önemsiz; Tahirova çeşidinin ise %1 olasılık düzeyinde önemli bulunduğu tespit edilmiştir. Müfitbey, Konya, Momtchill ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değerler almaları kısa başak boyuna sahip ebeveynler olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Başak boyunun artması, başakta başakcık sayısı ve başakta tane sayısını da etkileyen bir kriter olduğundan, morfolojik seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir (Tulukçu, 2004). Bu açıdan başak boyu özelliği için pozitif ve önemli GKY değeri alan Tahirova çeşidinin anaç olarak melez programlarına alınması uygun olabilecektir.

Mezlemlere ait ÖKY değerleri incelendiğinde Tahirova x Yubileynaya melezinin 1,244 değeri ile Konya x Momtchill melezinin 0,999 değeri ile pozitif ve önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bu populasyonda başak uzunluğu için önemli pozitif ve negatif değerlerin olması yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir. Melezlerden 10 tanesinin pozitif değerler taşıması ileriki generasyonlarda bu özellik yönüyle yapılacak seleksiyon çalışmaları dikkate değer melezler oldukları yargısına varılmıştır.

4.4.3. Başak boyu melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başak boyu karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri (Çizelge 4.13)'de verilmiştir.

Çizelge 4.13 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başak boyu için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobelthiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

KOMBİNASYONLAR	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	10,03	10,25	10,14	10,25	7,27	-28,30**	-29,07**
MüfitbeyxMomtchill	10,03	9,73	9,88	10,03	8,94	-9,51**	-10,86**
MüfitbeyxCarisma	10,03	9,88	9,955	10,03	9,52	-4,36**	-5,08 **
MüfitbeyxBezostaja 1	10,03	10,45	10,24	10,45	9,7	-5,27**	-7,17 **
MüfitbeyxTahirova	10,03	11,26	10,645	11,26	8,66	-18,64**	-23,09**
MüfitbeyxYubileynaya	10,03	9,11	9,57	10,03	9,12	-4,74**	-9,07**
KonyaxMomtchill	10,25	9,73	9,99	10,25	9,95	-0,40	-2,92**
KonyaxCarisma	10,25	9,88	10,065	10,25	9,32	-7,40**	-9,07**
Konyax Bezostaja 1	10,25	10,45	10,35	10,45	8,67	-16,23**	-17,03**
KonyaxTahirova	10,25	11,26	10,755	11,26	9,2	-14,45**	-18,29**
Konyax Yubileynaya	10,25	9,11	9,68	10,25	8,58	-11,36**	-16,29**
MomtchillxCarisma	9,73	9,88	9,805	9,88	8,21	-16,26**	-16,90**
Momtchillx Bezostaja 1	9,73	10,45	10,09	10,45	9,01	-10,70**	-13,77**
MomtchillxTahirova	9,73	11,26	10,495	11,26	8,8	-16,15**	-21,84**
MomtchillxYubileynaya	9,73	9,11	9,42	9,73	8,1	-14,01**	-16,75**
Carismax Bezostaja 1	9,88	10,45	10,165	10,45	8,55	-15,88**	-18,18**
CarismaxTahirova	9,88	11,26	10,57	11,26	10,54	-0,28	-6,39**
CarismaxYubileynaya	9,88	9,11	9,495	9,88	9	-5,21**	-8,90**
Bezostaja 1xTahirova	10,45	11,26	10,855	11,26	9,98	-8,06**	-11,36**
Bezostaja 1xYubileynaya	10,45	9,11	9,78	10,45	8,84	-9,61**	-15,40**
TahirovaxYubileynaya	11,26	9,11	10,185	11,26	11,05	8,49**	-1,86**
Ortalama			10,10	10,49	9,09	-9,92	-13,30

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anacın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

Başak boyu özelliği için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 10,10 cm; üstün anaç ortalaması 10,49 cm; F1 ortalaması 9,09 cm olan populasyonun heterosis değeri % -9,92 ve heterobeltiosis değeri % -13,30 olarak bulunmuştur.

Populasyonda pozitif heterosis değeri % 8,49 ile TahirovaxYubileynaya melezinden, en düşük heterosis değeri ise % -28,30 ile MüfitbeyxKonya melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri % -1,86 değeri ile TahirovaxYubileynaya melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de % -29,07 değeri ile MüfitbeyxKonya melezinde saptanmıştır.

Başak boyu karakteri için ÖKY değeri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri dikkate alındığında TahirovaxYubileynaya melez kombinasyonunun ümitvar olarak görüldüğü ve takip edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Melezlerde belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif yönde olması, uzun başak boyu yönünden bir dominantlığın olmadığını göstermektedir.

Başak boyu için heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin araştırıldığı çalışmalarda sırasıyla heterosis ve heterobeltiosis değerleri Akgün (2001) (6,01;-10,49), Tulukçu (2004)(4,0;0,05), Yıldırım (2005)(1,86;-1,31), Kutlu (2012)(3,37;1,74) ve Ferahoğlu (2018)(3,52;-4,55) genelde düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde daha önce yapılan çalışmalarla benzer olarak düşük heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin elde edildiği görülmektedir.

4.5. Başakta Başakçık sayısı (adet)

Sade, 1999 yılında yaptığı bir çalışmada ıslah programlarında verim ile yüksek oranda olumlu ilişki gösteren verim öğelerini yetiştirilme amacına ve yetiştirme ortamına uygun olarak dengeli bir şekilde birleştirmek suretiyle tane veriminin yükseltilmesinin amaçlandığını bildirmiştir. Buğdayda başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı arasında yüksek düzeyde olumlu korelasyon bulunduğu ve başakçık sayısı yüksek olan başaklarda daha fazla tane sayısı görüldüğünü belirtmiştir.

Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta başakçık sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

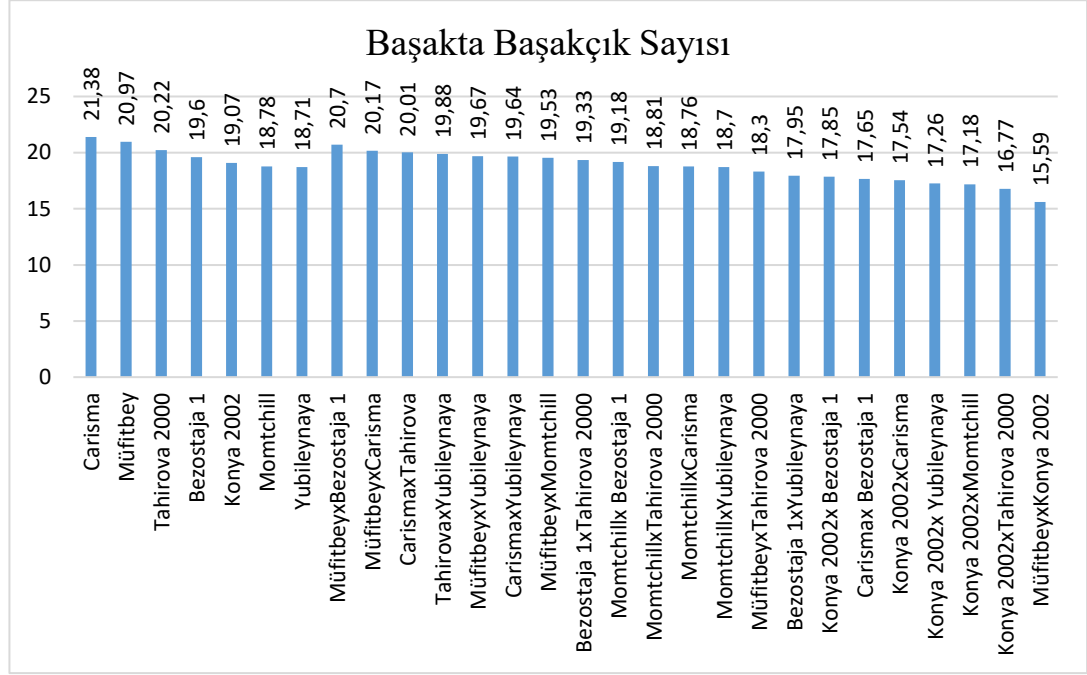
Çizelge 4.14 Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta başakçık sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri

	1	2	3	4	5	6	7	Dizi ort
♂								
♀								
1	20,97ab	15,59h	19,53a-f	20,17a-d	20,7a-c	18,3c-g	19,67a-f	19,27
2		19,07a-g	17,18f-h	17,54e-h	17,85d-h	16,77gh	17,26f-h	17,61
3			18,78b-g	18,76b-g	19,18a-g	18,81b-g	18,7b-g	18,84
4				21,38a	17,65e-h	20,01a-e	19,64a-f	19,67
5					19,6a-f	19,33a-f	17,95d-h	18,96
6						20,22a-d	19,88a-e	20,05
7							18,71b-g	18,71
F1 ler genel ortalaması								18,61
Ebeveynler ortalaması								19,81
Genel ortalaması								18,9
LSD(%5)								2,43
CV								7,93

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.14 ‘e göre ebeveynler ve F1 lere ait ortalama başakta başakçık sayısı değeri 17,43 adet olarak bulunmuştur. Populasyonda başakta başakçık sayısı ebeveyn

ortalamaları değeri 19,81 adet ve F1 bitkilerinin ortalama değeri ise 18,61 adet olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova anacının bulunduğu dizide 20,05 adet olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 21,38 adet ile Carisma çeşidine, F1'ler arasındaki en yüksek değerin ise 20,17 adet ile MüfitbeyxBezostaja 1 melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta başakçık sayısı değerlerinin karşılaştırılması

4.5.1. Başakta başakçık sayısı genetik parametreleri ve Wr-Vr grafiği

Farklı ekmeklik buğday genotipleriyle oluşturulan 7x7 yarım diallel melezleme ile elde edilen populasyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Genetik parametre	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	0,771	±1,478	0,52
Eklemeli gen etkileri (D)	0,787	±4,180	0,19
Resesif ve dominant allellerin dağılış vönü(F)	-0,469	±10,028	-0,05
Genlerin dominant etkileri varyandı (H1)	10,155	±10,064	1,01
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H2)	9,827	±8,868	1,11
(D-H1)	-9,368	±8,728	-1,07
Ortalama dominantlık derecesi (H1/D) ^{0.5}	3,593		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H2/4H1)	0,242		
Dominant ve resesif allellerin	0,847		
Dominantlık etkisi (h ²)	4,026	±5,956	0,68
Etkili gen sayısı (K)	0,410		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,507		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,054		
R(W _r +V _r), Y _r (kuramsal dominantlık kat	0,768		
t tablo %1: 2,397 %5: 1.674			

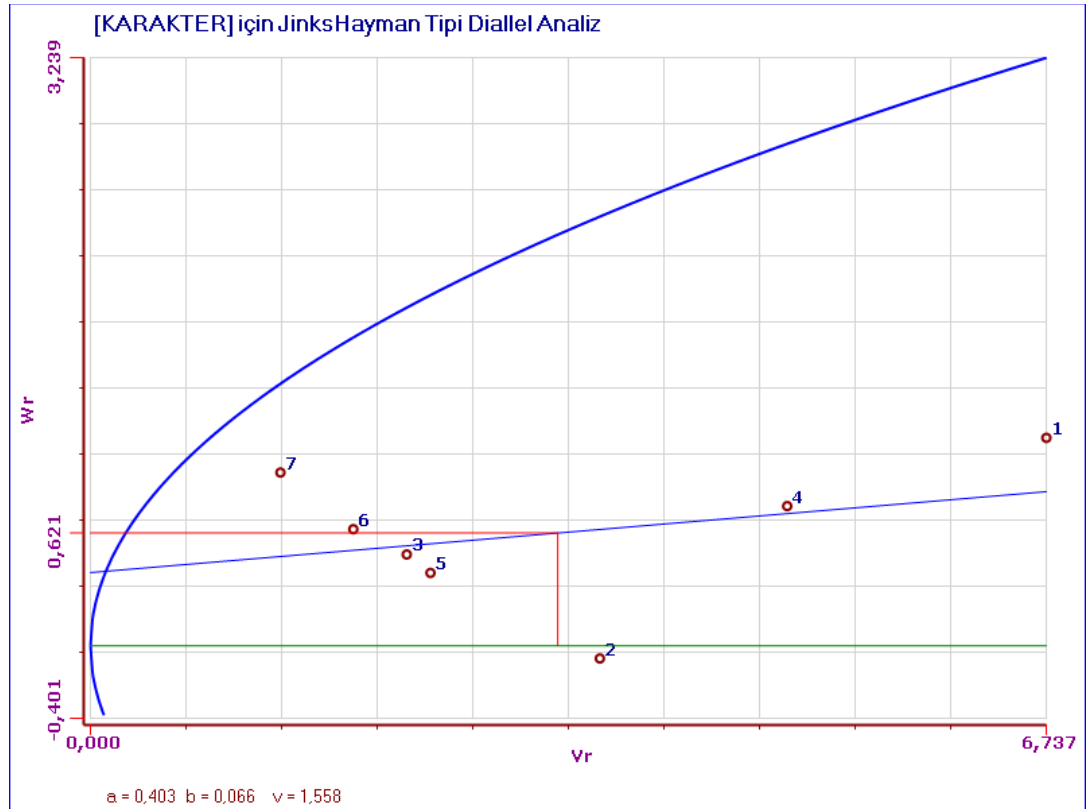
Yapılan yarım diallel analiz sonucuna göre çizelgede görüldüğü gibi başakta başakçık sayısı özelliği için saptanan parametreler ve oranlar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Ortalama dominantlık derecesinin (H1/D)^{0.5} 3,593 değeri ile 1 'den büyük olması, incelenen popülasyonda üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. Fakat KD/KR oranının 0,847 değeri ile 1'den küçük bir değer alması resesif genlerin çoğunlukta olabileceğini ifade etmektedir. Bunun yanında negatif olarak bulunan F parametresi (-0,469) bu görüşü desteklemektedir.

Popülasyonda saptanan gen frekansları değeri (0,242) allellerin gen frekanslarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Başakta başakçık sayısı özelliği açısından etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Şener ve ark. (2000) ekmeçlik buğday hat ve bunlardan elde edilen melezlerden oluşan popülasyonda başakta başakçık sayısı özelliğinin en az 4 gen çifti; Aydoğan (2003) 3 gen çifti; Yıldırım (2005) 1 gen çifti tarafından kontrol edildiğini bildirirken; Ferahoğlu (2018) ve Kutlu (2012) gen

çifti sayısını tespit edememiştir. Populasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0,054, geniş anlamda kalıtım derecesi 0,507 olarak hesaplanmıştır. Bu durum eklemeli olmayan genlerin etkilerinin özellik üzerinde önemli derecede etkisi olduğunu göstermektedir. Kutlu (2012) (0,80) ve Akgün (2001) (0,61) başakta başakçık sayısı için dar anlamda kalıtım derecesini yüksek bulurken, Aydoğan (2003) (0,176), Ferahoğlu (2018) (0,382), düşük bulmuşlardır.

Yapılan çalışmalarda başakta başakçık sayısı karakterinin kalıtımı için farklı sonuçlar elde edilmiştir. Aydem (1979); Korkut (1981); Şener (1997); Akgün (2001); Khan ve ark. (2010); Nazeer ve ark. (2011) ve Kutlu (2012) bu özelliğin kalıtımında, eksik dominantlığın bulunduğunu; Yıldırım (1974); Yıldırım (2005) üstün dominantlığın bulunduğunu belirtirlerken, Şener (1997) eklemeli ve dominant gen; Özkan (1995) ise eklemeli etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.6. Başakta başakçık sayısı W_r/V_r grafiği

1: Müfitbey, 2: Konya 2002, 3: Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Başakta başakçık sayısı açısından W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif yönde $a=0,403$ noktasında kestiği görülmektedir (Şekil 4.3). Bu durum incelenen karakterin kalıtımında kısmi dominantlığın olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgu, 1'den büyük olarak bulunan ve üstün dominantlığa işaret eden $(H1/D)^{0,5}$ oranı ile çelişmektedir. Bu tür uyumsuzluklara epistatik gen etkilerinin sebep olabileceği bildirilmektedir (Iqbal ve ark., 1991).

Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca sıralanmış durumlarına göre orijinden en uzakta olan Müfitbey çeşidinin resesif genleri melezlerine aktardığı yorumu yapılabilir.

4.5.2. Başakta başakçık sayısı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta başakçık sayısı karakterinin genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y/ Ö.K.Y
G.K.Y	6	20,0189	3,3365	4,271**	2,454
Ö.K.Y	21	28,5440	1,3592	1,740	
Hata	54	42,1801	0,7811		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY:Özel kombinasyon yeteneği,KT: Kareler toplamı, KO:Kareler ortalaması

Yedi ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen başakta başakçık sayısı ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi, genel kombinasyon yeteneği (GKY) % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken; özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. GKY/ÖKY oranı 1'den büyük (2,454) olarak bulunduğundan,

genel kombinasyon yeteneğinin dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha etkili ve üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.17. Başakta başakçık sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

♀ \ ♂	1	2	3	4	5	6	7
1	0,521	-2,624**	0,272	0,125	1,237	-1,386*	0,328
2		-1,207**	-0,346	-0,470	-0,188	-1,181	-0,35
3			-0,164	-0,600	-0,408	-0,184	0,036
4				0,627*	-0,919	0,219	0,186
5					0,038	0,133	-0,916
6						0,261	0,798
7							-0,076
*P<0.05;**P<0.01							
VARYANSLAR	SH	KF% 5	KF% 1				
(gi)	0,273	0,54	0,68				
(sij)	0,675	1,32	1,69				

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.17 incelendiğinde, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Konya, Momtchill, Carisma, ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, GKY değerinin Konya (%1) ve Carisma (%5) çeşitlerinde istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Konya, Momtchill ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değerler almaları başakta az sayıda başakçığa sahip ebeveynler olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Başakta başakçık sayısının artması, başakta tane sayısını da etkileyen bir kriter olduğundan, morfolojik seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Başakta başakçık sayısı özelliği için pozitif ve önemli GKY değeri alan Carisma çeşidinin başakçık sayısının artırılması amacıyla yapılacak olan ıslah çalışmalarında anaç olarak melez programlarına alınması uygun olabilir.

ÖKY değerlerine bakıldığında söz konusu kombinasyonlardan başakta başakçık sayısı açısından ümitvar bir sonuca ulaşamadığı görülmektedir.

4.5.3. Başakta başakçık sayısı melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta başakçık sayısı karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başakta başakçık sayısı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

KOMBİNASYONLAR	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	20,97	19,07	20,02	20,97	15,59	-22,12**	-25,65**
MüfitbeyxMomtchill	20,97	18,78	19,875	20,97	19,53	-1,73	-6,86**
MüfitbeyxCarisma	20,97	21,38	21,175	21,38	20,17	-4,74**	-5,65
MüfitbeyxBezostaja 1	20,97	19,6	20,285	20,97	20,7	2,04*	-1,28
MüfitbeyxTahirova	20,97	20,22	20,595	20,97	18,3	-11,14**	-12,73**
MüfitbeyxYubileynaya	20,97	18,71	19,84	20,97	19,67	-0,85	-6,19**
KonyaxMomtchill	19,07	18,78	18,925	19,07	17,18	-9,22**	-9,91*
KonyaxCarisma	19,07	21,38	20,225	21,38	17,85	-11,74**	-16,51**
Konyax Bezostaja 1	19,07	19,6	19,335	19,6	17,54	-9,28**	-10,51*
KonyaxTahirova	19,07	20,22	19,645	20,22	16,77	-14,63**	-17,06**
Konyax Yubileynaya	19,07	18,71	18,89	19,07	17,26	-8,62**	-9,49**
MomtchillxCarisma	18,78	21,38	20,08	21,38	18,76	-6,57**	-12,25**
Momtchillx Bezostaja 1	18,78	19,6	19,19	19,6	19,18	-0,05	-2,14
MomtchillxTahirova	18,78	20,22	19,5	20,22	18,81	-3,53**	-6,97**
MomtchillxYubileynaya	18,78	18,71	18,745	18,78	18,7	-0,24	-0,42
Carimax Bezostaja 1	21,38	19,6	20,49	21,38	17,65	-13,86**	-17,44**
CarimaxTahirova	21,38	20,22	20,8	21,38	20,01	-3,79**	-6,40**
CarimaxYubileynaya	21,38	18,71	20,045	21,38	19,64	-2,02*	-8,13**
Bezostaja 1xTahirova	19,6	20,22	19,91	20,22	19,33	-2,91**	-4,40**
Bezostaja 1xYubileynaya	19,6	18,71	19,155	19,6	17,95	-6,29**	-8,41**
TahirovaxYubileynaya	20,22	18,71	19,465	20,22	19,88	2,13*	-1,68
Ortalama			19,81	20,46	18,59	-6,15	-9,05

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anacın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

Başakta başakçık sayısı özelliği için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 19,81 adet; üstün anaç ortalaması 20,46 adet; F1

ortalaması 18,59 adet olan populasyonun ortalama heterosis değeri %-6,15 ve heterobeltiosis değeri %-9,05 olarak bulunmuştur.

Populasyonda en yüksek heterosis değeri %2,04 ile MüfitbeyxBezostaja 1 melezinden, en düşük heterosis değeri ise %-22,12 ile MüfitbeyxKonya melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri %-0,42 değeri ile MomtchillxYubileynaya melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de %-25,65 değeri ile MüfitbeyxKonya melezinde saptanmıştır.

Ortalama heterosis değerini, Şener (1997) %5,14; Tulukçu (2004) %4,0; Yıldırım (2005) %1,86; Çifci ve Yağdı (2007) %17,43; Bao ve ark. (2009) %4,98; Kutlu (2012) %3,37 olarak bulmuştur.

Melezlerde belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif yönde olması, başakta başakçık sayısı yönünden bir dominantlığın olmadığını göstermektedir.

Buğdayda başakta başakçık sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Tulukçu (2004)(0,97;-3,59), Yıldırım (2005) (1,38;-0,98), Yağdı ve Karan (2000 (2,2;-0,9) ve Kutlu (2012) (1,98;-1,53) düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri bulduklarını bildirmişlerdir.

4.6.Başakta tane sayısı (adet)

Buğday ıslah çalışmalarının temel amaçlarından birisi olan verim, bazı morfolojik karakterler tarafından doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmektedir. Verimi etkileyen morfolojik özelliklerden birisi de başakta tane sayısıdır. Islah çalışmalarında yüksek tane sayısı diğer faktörlerin de olumlu olması durumunda en önemli seleksiyon kriteridir (Genç, 1974).

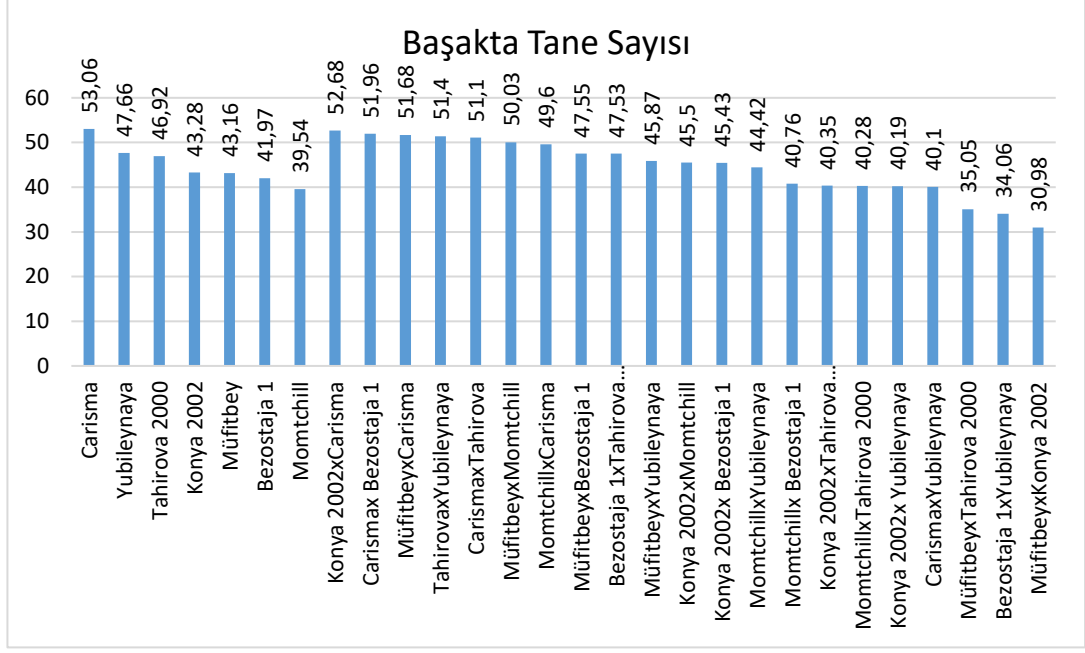
Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta tane sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.19’ da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait başakta tane sayısı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri

♂ \ ♀	1	2	3	4	5	6	7	Dizi ort
1	43,16a-e	30,98e	50,03ab	51,68a	47,55a-c	35,05c-e	45,87a-d	43,47
2		43,28a-e	45,50a-d	52,68a	45,43a-d	40,35a-e	40,19a-e	44,57
3			36,94b-e	49,6ab	40,76a-e	40,28a-e	44,42a-e	42,4
4				53,06a	51,96a	51,10a	40,10a-e	49,05
5					41,97a-e	47,53a-c	34,06de	41,18
6						46,92a-d	51,4a	49,16
7							47,66a-c	47,66
F1 ler genel ortalaması								44,63
Ebeveynler ortalaması								44,71
Genel ortalaması								44,62
LSD(%5)								13,17
CV								18,42

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Ebeveynler ve F1 lere ait ortalama başakta tane sayısı değeri 44,62 adet olarak bulunmuştur. Populasyonda başakta tane sayısı ebeveyn ortalamaları değeri 44,71 adet ve F1 bitkilerinin ortalama değeri ise 44,63 adet olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova çeşidinin bulunduğu dizide 49,16 adet olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 53,06 adet ile Carisma çeşidine, F1’ler arasındaki en yüksek değer ise 52,68 adet ile KonyaxCarisma melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.19, Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta tane sayısı değerlerinin karşılaştırılması

4.6.1. Başakta tane sayısı genetik parametreleri ve W_r - V_r grafiği

Farklı ekmeklik buğday genotipleriyle oluşturulan 7x7 yarım diallel melezleme ile elde edilen populasyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar Çizelge 4.20' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Başakta tane sayısı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Genetik parametre	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	22,158	±34,746	0,64
Eklemeli gen etkileri (D)	11,288	±98,276	0,11
Resesif ve dominant allellerin dağılış yönü(F)	11,621	±235,763	0,05
Genlerin dominant etkileri varyaödü (H1)	304,482	±236,598	1,29
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H2)	267,071	±208,476	1,28
(D-H1)	293,194	±205,200	-1,43
Ortalama dominantlık derecesi (H1/D) ^{0.5}	5,194		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H2/4H1)	0,219		
Dominant ve resesif allellerin oranı(KD/KR)	1,220		
Dominantlık etkisi (h ²)	-10,812	±140,022	-0,08
Etkili gen sayısı (K)	-0,040		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,456		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,029		
R(Wr+Vr), Yr (kuramsal dominantlık kat sayısıI)	0,136		
t tablo %1: 2,397 %5: 1.674			

Yapılan yarım diallel analiz sonucuna göre çizelgede görüldüğü gibi başakta tane sayısı özelliği için saptanan parametreler ve oranlar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

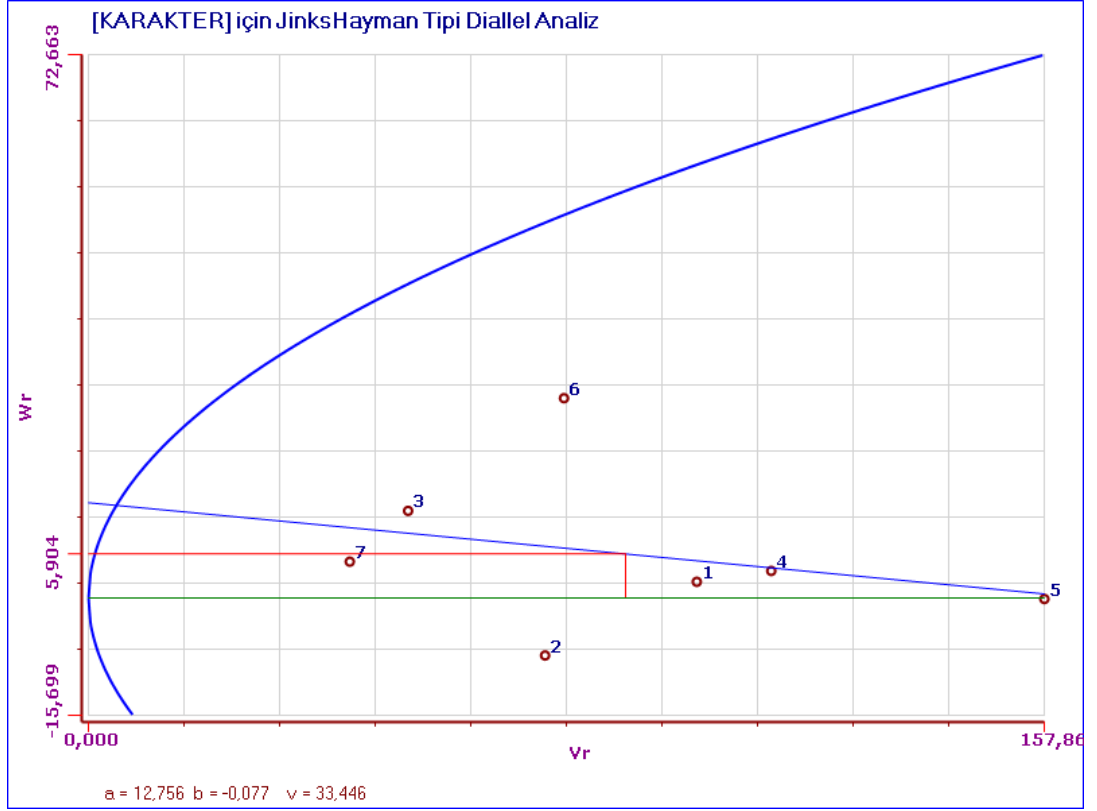
Ortalama dominantlık derecesinin (H1/D)^{0.5} 5,194 değeri ile 1 ‘den büyük olması, incelenen populasyonda üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. KD/KR oranının 1,220 değeri ile 1’den büyük bir değer alması dominant genlerin çoğunlukta olabileceğini ifade etmektedir. Bunun yanında pozitif olarak bulunan F parametresi (11,621) bu görüşü desteklemektedir.

Populasyonda saptanan gen frekansları değeri (0,219) allellerin gen frekanslarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Başakta tane sayısı özelliği açısından etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Özkan (1995) söz konusu özelliğin kalıtımında etkili gen çifti sayısının 2, Ferahoğlu (2018) etkili gen çifti sayısını 1, Yağdı ve Ekingen (1995) 6 olarak tespit ederken; Aydoğan (2003) etkili gen çifti sayısını tespit edilememiştir. Populasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0,029; geniş anlamda kalıtım derecesi 0,456 olarak hesaplanmıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin bu

kadar düşük çıkması özellik üzerinde eklemeli gen etkisinin önemli olmadığını göstermektedir. Ebeveynlerin gözlenen değerleri ile kuramsal dominantlık sırası arasındaki korelasyon katsayısının pozitif (0,136) olması başaklarında az tane bulunduran ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir.

Yapılan diğer çalışmalarda Şölen (1976), Senapati ve ark.(1994), Singh ve ark. (1998), Sameena ve ark. (2000) araştırmaları sonucunda eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu bildirirken; Engin ve Topal (1999), Rizwan ve Khan (2000) çalışmalarında eklemeli olmayan gen etkilerini, Karma (1976), Yağdı ve Ekingen (1995) ve Aydoğan (2003) yaptıkları araştırmalarında dominant gen etkilerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmada başakta tane sayısı için üstün dominantlık bulgusu Korkut (1981), Prodanovic (1993), Senapati ve ark. (1994), Yağdı ve Ekingen (1995), Asif ve ark. (2000), Aydoğan (2003) ve Ferahoğlu (2018) 'nun yaptıkları çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Kutlu (2012), Yıldırım (2005), Özkan (1995), Malek ve Borojevic (1981) incelenen populasyonda başakta tane sayısı için kısmi dominantlığın olduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 4.8. Başakta tane sayısı W_r/V_r grafiği

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Başakta tane sayısı açısından W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif yönde $a=12,756$ noktasında kestiği görülmektedir. Bu durum incelenen karakterin kalıtımında kısmi dominantlığın olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4.8). Bu bulgu, 1'den büyük olarak bulunan ve üstün dominantlığa işaret eden $(H1/D)^{0,5}$ oranı ile çelişmektedir. Bu tür uyumsuzluklara epistatik gen etkilerinin sebep olabileceği bildirilmektedir.

Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca sıralanmış durumlarına göre ebeveynler değerlendirilğinde orijine çok yakın herhangi bir anacın olmadığı fakat Konya (2), Momtchill (3) ve Yubileynaya (7) anaçların göreceli dominant genleri taşıyarak melezlerine aktardığı düşünülmektedir.

4.6.2. Başakta tane sayısı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta tane sayısı karakterinin genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri Çizelge 4.21’ de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Başakta tane sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y/ Ö.K.Y
G.K.Y	6	226,9671	37,8278	1,678	1,07
Ö.K.Y	21	740,6289	35,2680	1,565	
Hata	54	1.217,1872	22,5405		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY:Özel kombinasyon yeteneği, KT: Kareler toplamı;
KO:Kareler ortalaması

Yedi ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen başakta tane sayısı ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. GKY/ÖKY oranı 1’den büyük (1,07) olarak bulunduğundan, genel kombinasyon yeteneğinin dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha etkili ve üstün olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Başakta tane sayısı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

♀ \ ♂	1	2	3	4	5	6	7
1	-1,058	-10,889*	7,856*	3,778	3,813	-8,802*	2,934
2		-1,701	3,966	-1,828	9,590**	-2,852	-2,103
3			-1,393	2,033	-2,635	-3,237	1,812
4				4,332**	2,840	1,858	-8,232*
5					0,166	2,460	-10,101**
6						0,282	7,117*
7							-0,627
*P<0.05;**P<0.01							
VARYANSLAR	SH	KF%5	KF%1				
(gi)	1,465	2,87	3,66				
(sij)	3,626	7,11	9,07				

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.22 incelendiğinde, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Müfitbey, Konya, Momtchill ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, Carisma, Bezostaja 1 ve Tahirova çeşitlerinin ise pozitif değer aldığı görülmektedir. GKY değerinin başakta tane sayısının artması, başakta tane verimini etkileyen bir kriter olduğundan, morfolojik seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Carisma çeşidinin aldığı değer (4,332) ile başakta tane sayısı değerinin artırılmasında ıslah çalışmalarında melez programlarında kullanılabilirliği düşünülmektedir.

ÖKY açısından değerlendirildiğinde ise Müfitbeyx momtchill, KonyaxBezostaja 1 ve TahirovaxYubileynaya melezlerinin başakta tane sayısı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Ljubičić ve ark. (2015) yaptıkları 5x5 yarım diallel melezleme çalışmalarında başakta tane sayısı karakterinde çalışmamızla benzer olarak GKY ve ÖKY değerlerini istatistiki anlamda önemsiz bulmuşlardır.

4.6.3.Başakta tane sayısı melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta tane sayısı karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.23' de verilmiştir.

Çizelge 4.23 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında başakta tane sayısı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

KOMBİNASYONLAR	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	43,16	43,28	43,22	43,28	30,98	-28,32**	-28,41**
MüfitbeyxMomtchill	43,16	36,94	40,05	43,16	50,03	24,91**	15,91*
MüfitbeyxCarisma	43,16	53,06	48,11	53,06	51,68	7,42**	-2,60
MüfitbeyxBezostaja 1	43,16	41,97	42,565	43,16	47,55	11,71**	10,17
MüfitbeyxTahirova	43,16	46,92	45,04	46,92	35,05	-22,18**	-25,29**
MüfitbeyxYubileynaya	43,16	47,66	45,41	47,66	45,87	1,01	-3,75
KonyaxMomtchill	43,28	36,94	40,11	43,28	45,5	13,43**	5,12
KonyaxCarisma	43,28	53,06	48,17	53,06	45,43	-5,68**	-14,37*
Konyax Bezostaja 1	43,28	41,97	42,625	43,28	52,68	23,58**	21,71**
KonyaxTahirova	43,28	46,92	45,1	46,92	40,35	-10,53**	-14,00*
Konyax Yubileynaya	43,28	47,66	45,47	47,66	40,19	-11,61**	-15,67*
MomtchillxCarisma	36,94	53,06	45	53,06	49,6	10,22**	-6,52
Momtchillx Bezostaja 1	36,94	41,97	39,455	41,97	40,76	3,30**	-2,88
MomtchillxTahirova	36,94	46,92	41,93	46,92	40,28	-3,93**	-14,15**
MomtchillxYubileynaya	36,94	47,66	42,3	47,66	44,42	5,01**	-6,79
Carismax Bezostaja 1	53,06	41,97	47,515	53,06	51,96	9,35**	-2,07
CarismaxTahirova	53,06	46,92	49,99	53,06	51,1	2,22*	-3,69
CarismaxYubileynaya	53,06	47,66	50,36	53,06	40,1	-20,37**	-24,42**
Bezostaja 1xTahirova	41,97	46,92	44,445	46,92	47,53	6,94**	1,30
Bezostaja 1xYubileynaya	41,97	47,66	44,815	47,66	34,06	-23,99**	-28,53**
TahirovaxYubileynaya	46,92	47,66	47,29	47,66	51,4	8,69**	7,84
Ortalamalar			44,71	47,73	44,59	0,05	-6,24

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anaçın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

Başakta tane sayısı özelliği için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 44,71 adet; üstün anaç ortalaması 47,73 adet; F1 ortalaması 44,59 adet olan populasyonun ortalama heterosis değeri % 0,05 ve heterobeltiosis değeri %-6,24 olarak bulunmuştur.

Populasyonda en yüksek heterosis değeri % 24,91 ile MüfitbeyxMomtchill melezinden, en düşük heterosis değeri ise %-28,32 ile MüfitbeyxKonya melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri %21,71 değeri ile KonyaxBezostaja 1 melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de %-28,53 değeri ile Bezostaja 1xYubileynaya melezinde saptanmıştır.

MüfitbeyxMomtchill ve KonyaxBezostaja 1 melezlerinin yüksek ve pozitif ÖKY değeri ile yüksek ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değeri göstermesi ümitvar melez kombinasyonu olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve negatif yönde değişim göstermesi, ortalama heterosis değerinin çok düşük ve ortalama heterobeltiosis değerinin de negatif olması başakta tane sayısı için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz ve başakta tane sayısını azaltıcı yönde bir dominantlığın olabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızdan başakta tane sayısı karakteri için elde edilen düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla Yağdı ve Karan (2000) (0,1;-10,3), Eren (2000) (3,51;-2,51), Akgün (2001) (4,67;-7,29), Tulukçu (2004) (3,16;-20,03), Yıldırım (2005) (-2,97;-10,24), ve Kutlu (2012) (0,07;-9,28), 'nun elde ettiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.7.Başakta tane ağırlığı (g)

Verimi oluşturan verim öğeleri dengeli bir şekilde birleştirilerek, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi mümkün olabilmektedir. Başakta tane ağırlığının da verimin ortaya çıkmasında önemli etkisi bulunmaktadır. Yüksek verim için, ıslah programlarında başakta tane ağırlığının artırılması üzerinde çalışılmalıdır (Soylu, 1998).

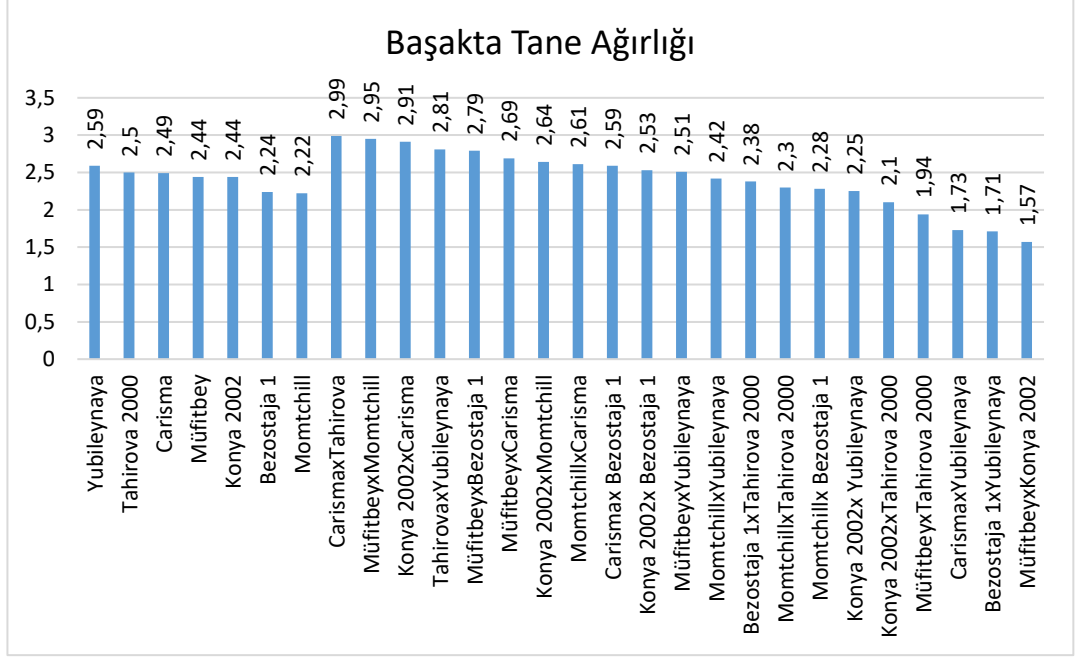
Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyona ait başakta tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.24’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.24 Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyona ait başakta tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri

♀ \ ♂	1	2	3	4	5	6	7	Dizi ort
1	2,44a-d	1,57e	2,95a	2,69a-c	2,79ab	1,94c-e	2,51a-d	2,41
2		2,44a-d	2,64a-c	2,91ab	2,53a-d	2,10b-e	2,25a-e	2,47
3			2,22a-e	2,61a-c	2,28a-e	2,30a-e	2,42a-d	2,36
4				2,49a-d	2,59a-c	2,99a	1,73de	2,45
5					2,24a-e	2,38a-e	1,71de	2,11
6						2,50a-d	2,81ab	2,65
7							2,59a-c	2,59
F1 ler genel ortalaması								2,41
Ebeveynler ortalaması								2,41
Genel ortalaması								2,41
LSD(%5)								0,79
CV								20,74

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Ebeveynler ve F1 lere ait ortalama başakta tane ağırlığı değeri 2,41 g olarak bulunmuştur. Populasyonda başakta tane ağırlığı ebeveyn ortalamaları değeri 2,41 g ve F1 bitkilerinin ortalama değeri ise 2,41 g olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova anacının bulunduğu dizide 2,65 g olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 2,59 g ile Yubileynaya çeşidine, F1’ler arasındaki en yüksek değer ise 2,99 g ile CarismaxTahirova melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.24, Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama başakta tane ağırlığı değerlerinin karşılaştırılması

4.7.1. Başakta tane ağırlığı genetik parametreleri ve Wr-Vr grafiği

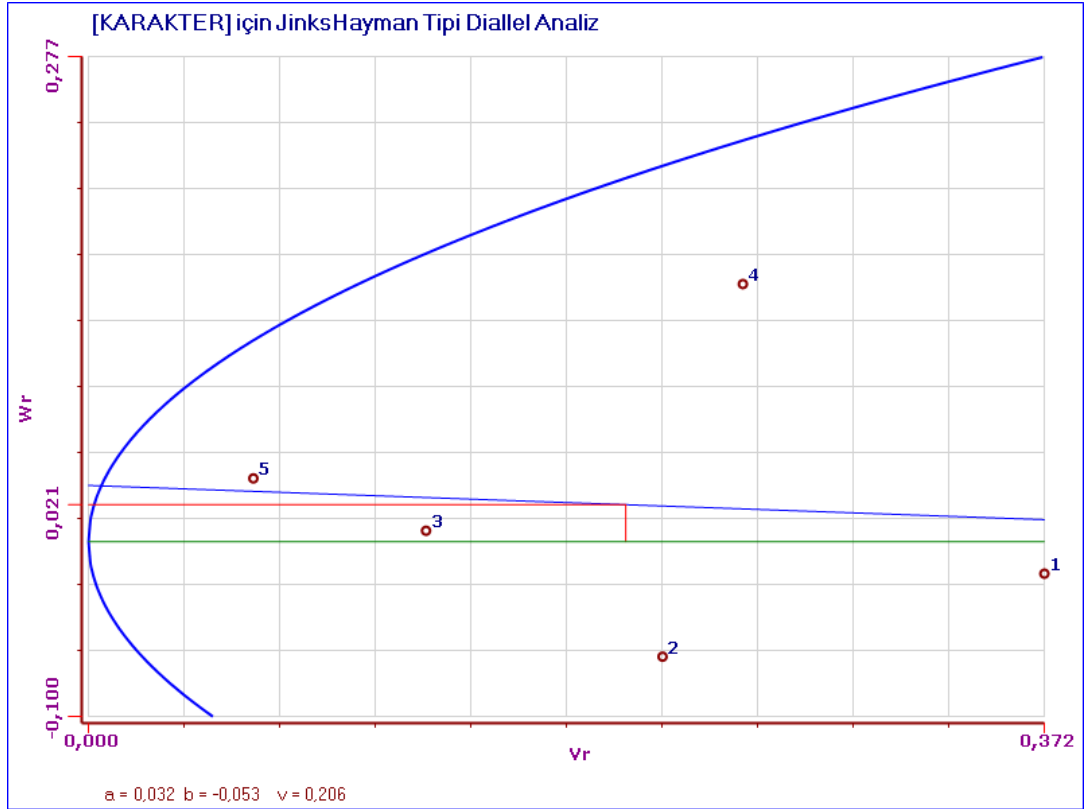
Farklı ekmeçlik buğday genotipleriyle oluşturulan 5x5 yarım diallel melezleme ile elde edilen populasyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar Çizelge 4.25 de verilmiştir.

Çizelge 4.25 Başakta tane ağırlığı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Genetik parametre	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	0,043	±0,140	0,3
Eklemeli gen etkileri (D)	0,163	±0,343	0,47
Resesif ve dominant allellerin dağılış yönü(F)	0,275	±0,856	0,32
Genlerin dominant etkileri varyansı (H1)	0,845	±0,925	0,91
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H2)	0,666	±0,839	0,79
(D-H1)	-0,682	0,821	-0,83
Ortalama dominantlık derecesi (H1/D) ^{0.5}	2,280		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H2/4H1)	0,197		
Dominant ve resesif allellerin oranı(KD/KR)	2,182		
Dominantlık etkisi (h ²)	-0,006	0,567	-0,01
Etkili gen sayısı (K)	-0,010		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,435		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,180		
R(Wr+Vr), Yr (kuramsal dominantlık kat sayısı)	0,163		
T tablo % 1: 2,763 %5: 2,048			

Yapılan yarım diallel analiz sonucuna göre Çizelge 4.25’de görüldüğü gibi başakta tane ağırlığı özelliği için saptanan parametreler ve oranlar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle yapılan yorumlamalar sadece genel bir fikir vermeye yönelik olarak değerlendirilmiştir. Dominant gen varyansının eklemeli gen varyansından büyük bir değer alması, F parametresinin pozitif değer alması ve KD/KR oranının 2,182 değeri ile 1’den büyük değere sahip olması dominant genlerin etkili olabileceğini göstermektedir. (H1/D)^{0.5} oranının 2,280 değeri ile 1’den büyük değerde olması popülasyonda üstün dominantlığın varlığını ifade etmektedir. H2/4H1 oranı 0,197 olarak bulunduğu dominant ve resesif allellerin frekanslarının farklı olduğu yorumu yapılabilir. Etkili gen sayısı -0,010 olarak bulunduğu özelliğin kalıtımını kontrol eden gen çifti sayısı belirlenememiştir. İncelenen popülasyonda dar anlamli kalıtım derecesi 0,180, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0,435 olarak bulunmuştur. Kalıtım derecelerinin düşük olması başakta tane ağırlığı açısından erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonlarda başarının düşük olma olasılığını düşündürmektedir. Aydoğan (2003) yaptığı çalışmada başakta tane ağırlığı yönünden çalışmamızla benzer sonuçlar elde etmiştir.

Kutlu (2012) yaptığı çalışmada dominant ve resesif allellerin frekansının 0,36 olarak bulunduğunu bu sebeple de dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığını bildirmiştir. Dominantlık derecesinin ($H1/D0,5$) 1'den büyük olması üstün dominantlığın olabileceğini, negatif F değeri ve KD/KR oranının 1'den küçük olması popülasyonda bu özellik için resesif genlerin çoğunlukta olduğunu gösterdiğini belirtmiştir. K değeri 0,19 olarak bulunduğu için özelliği kaç gen çiftinin yönettiğini tahmin edememiştir. Bu özellik için geniş anlamda kalıtım derecesi 0,99, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0,21 olarak tespit etmiştir.



Şekil 4.10. Başakta tane ağırlığı W_r/V_r grafiği

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Tahirova 2000 5: Yubileynaya

Şekildeki başakta tane ağırlığı açısından W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif yönde $a=0,032$ noktasında kestiği görülmektedir. Bu durum incelenen karakterin kalıtımında kısmi dominantlığın olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgu, 1'den büyük olarak bulunan ve üstün dominantlığa işaret eden

$(H_1/D)^{0.5}$ oranı ile çelişmektedir. Bu tür uyumsuzluklara epistatik gen etkilerinin sebep olabileceği bildirilmektedir. Ancak, genetik parametrelerden $H_1/D_{0.5}$ oranı 1'den büyük bulunmuş ve üstün dominantlığın etkili olduğunu ortaya koymuştur. Nassar (1965) genlerin bağımsız dağılmamalarının regresyon doğrusunun W_r eksenini kesme noktasının yerini değiştirdiğini; Hayman (1957) multiple allelizm ve genlerin bağımsız olarak dağılmamalarının W_r/V_r grafiğini etkileyebileceğini bildirmişlerdir. $H_2/4H_1$ oranının 0,25'den farklı olması sebebiyle ebeveynlerde bağımsız ve eşit oranda bulunmayan bağlı allel genler sebebiyle regresyon doğrusu eksenini pozitif yönde kesmiştir.

Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca sıralanmış durumlarına göre anaçlar değerlendirilmesinde orijine çok yakın herhangi bir anacın olmadığı fakat Bezostaja 1 1 (5), Momtchill (3) anaçlarının göreceli dominant genleri taşıyarak melezlerine aktardığı; Müfitbey (1) anacının ise resesif genleri taşıyarak melezlerine aktardığı yorumu yapılabilir.

4.7.2. Başakta tane ağırlığı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta tane ağırlığı karakterinin genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.26. 5x5 yarım diallel analizde başakta tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F_1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y/ Ö.K.Y
G.K.Y	4	0,2678	0,0669	1,638	0,49
Ö.K.Y	10	1,3548	0,1355	3,315**	
Hata	28	1,1443	0,0409		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY:Özel kombinasyon yeteneği,KT: Kareler toplamı, KO:Kareler ortalaması

Beş ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen başakta tane ağırlığına ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.25’de gösterilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi, genel kombinasyon yeteneği (GKY) istatistiki anlamda önemsiz bulunurken ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. GKY/ÖKY oranı 1’den küçük (0,49) olarak bulunduğundan, özel kombinasyon yeteneğinin dolayısıyla eklemeli olmayan gen varyansının daha etkili ve üstün olduğunu göstermektedir. Diallel melez analizinde negatif değer alan dominantlık etkisinin önemini ortaya çıkaran D-H1 değerinin negatif yönde çıkması bu bulguyu desteklemektedir.

Kılınç (1993), Çay (1999), Akgün (2001), Dağüstü (2002), Tulukçu (2004), Çifci ve Yağdı (2007) çalışmamızla benzer olarak eklemeli olmayan gen etkilerinin olduğunu; Şener (1997), Balcı ve Turgut (2002), Hassan ve ark. (2007), Dağüstü (2008) elde ettiğimiz bulgulardan farklı olarak başakta tane ağırlığının kalıtımında eklemeli gen varyansının, Dağüstü (2002), Nazeer ve ark. (2011) epistatik gen etkilerinin olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.27. Başakta tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F₁ kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

	1	2	3	4	5
1	-0,060	-0,627**	0,559**	-0,366**	0,067
2		-0,118	0,307*	-0,141	-0,138
3			0,068	-0,127	-0,157
4				-0,017	0,318*
5					-0,126
VARYANSLAR		SH	KF%5	KF%1	
(gi)		0,068	0,13	0,17	
(sij)		0,140	0,27	0,35	

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Tahirova 2000 5: Yubileynaya

Çizelge 4.27 incelendiğinde, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Müfitbey, Konya, Tahirova ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, Momtchill çeşidinin ise pozitif değerler aldığı görülmektedir.

ÖKY değerlendirildiğinde MüfitbeyxMomtchill, ve KonyaxMomtchill melezlerinin başakta tane ağırlığı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Yüksek ve pozitif ÖKY etkisi, ileri generasyonlarda söz konusu karakter için yüksek ıslah potansiyeli olan genotiplerin ön plana çıkabileceğini göstermektedir. Bu yönden başakta tane ağırlığı bakımından MüfitbeyxMomtchill, ve KonyaxMomtchill melezleri kullanılabilinecek kombinasyonlar ümitvar olarak karşımız çıkmaktadır.

4.7.3. Başakta tane ağırlığı melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen başakta tane ağırlığı karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.28' de verilmiştir.

Çizelge 4.28 7x7 yarımlal melez kombinasyonlarında başakta tane ağırlığı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

KOMBİNASYONLAR	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	2,44	2,44	2,44	2,44	1,57	-35,65**	-35,65**
MüfitbeyxMomtchill	2,44	2,22	2,33	2,44	2,95	26,60**	20,90**
MüfitbeyxCarisma	2,44	2,49	2,465	2,49	2,69	9,12**	8,03**
MüfitbeyxBezostaja 1	2,44	2,24	2,34	2,44	2,79	19,23**	14,34**
MüfitbeyxTahirova	2,44	2,5	2,47	2,5	1,94	-21,45**	-22,4**
MüfitbeyxYubileynaya	2,44	2,59	2,515	2,59	2,51	-0,19	-3,08**
KonyaxMomtchill	2,44	2,22	2,33	2,44	2,64	13,30**	8,19**
KonyaxCarisma	2,44	2,49	2,465	2,49	2,53	2,63**	1,60**
Konyax Bezostaja 1	2,44	2,24	2,34	2,44	2,91	24,35**	19,26**
KonyaxTahirova	2,44	2,5	2,47	2,5	2,1	-14,97**	-16,0**
Konyax Yubileynaya	2,44	2,59	2,515	2,59	2,25	-10,53**	-13,12**
MomtchillxCarisma	2,22	2,49	2,355	2,49	2,61	10,82**	4,81**
Momtchillx Bezostaja 1	2,22	2,24	2,23	2,24	2,28	2,24*	1,78**
MomtchillxTahirova	2,22	2,5	2,36	2,5	2,3	-2,54**	-8,0**
MomtchillxYubileynaya	2,22	2,59	2,405	2,59	2,42	0,62	-6,56*
Carismax Bezostaja 1	2,49	2,24	2,365	2,49	2,59	9,51**	4,01**
CarismaxTahirova	2,49	2,5	2,495	2,5	2,99	19,83**	19,6**
CarismaxYubileynaya	2,49	2,59	2,54	2,59	1,73	-31,88**	-33,20**
Bezostaja 1xTahirova	2,24	2,5	2,37	2,5	2,38	0,42	-4,8**
Bezostaja 1x Yubileynaya	2,24	2,59	2,415	2,59	1,71	-29,19**	-33,97**
TahirovaxYubileynaya	2,5	2,59	2,545	2,59	2,81	10,41**	8,49**
Ortalamar			2,41	2,49	2,41	0,12	-3,13

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anaçın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

Başakta tane ağırlığı özelliği için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 2,41 g; üstün anaç ortalaması 2,49g; F1 ortalaması 2,41g olan populasyonun heterosis değeri %0,12 ve heterobeltiosis değeri % -3,13 olarak bulunmuştur.

Populasyonda en yüksek heterosis değeri % 26,60 ile MüfitbeyxMomtchill melezinden, en düşük heterosis değeri ise % -35,65 ile MüfitbeyxKonya melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri %20,90 değeri ile MüfitbeyxMomtchill melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de % -35,65 değeri ile Müfitbeyx Konya melezinde saptanmıştır.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve negatif yönde olması, ortalama heterosis değerinin düşük ve ortalama heterobeltiosis değerinin de negatif olması başakta tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz ve başakta tane sayısını azaltıcı yönde bir dominantlığın olabileceğini göstermektedir.

Yüksek ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yanında yüksek ÖKY etkisi ve yüksek fenotipik değere sahip olan MüfitbeyxMomtchill kombinasyonunun başakta tane ağırlığı için ümitvar kombinasyon olduğu yorumlanabilir.

4.8.1000 tane ağırlığı (g)

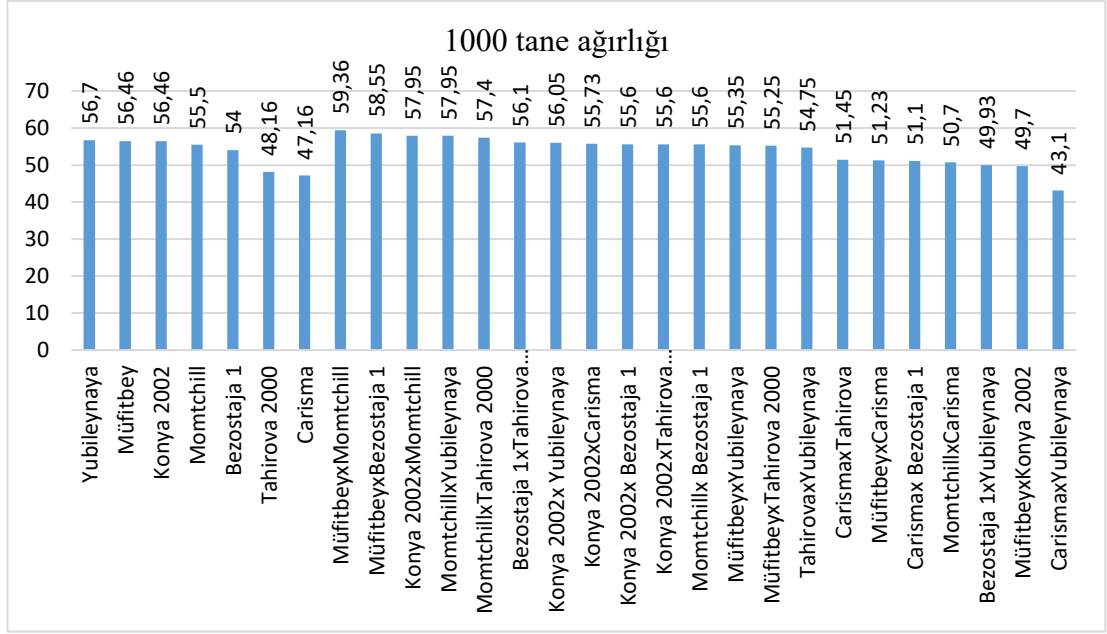
Verimi etkileyen önemli verim unsurlarından birisidir. Tane iriliğinin göstergesi ve tane kalitesinin belirlenmesinde kullanılan fiziksel faktörlerden birisi olup ıslah çalışmalarında dikkate alınması gereken bir karakterdir (Çölkesen,1990).

Yedi adet ekmeçlik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait 1000 tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.29'de verilmiştir.

Çizelge 4.29. Yedi adet ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyona ait 1000 tane ağırlığı değerlerinin blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri

♂ \ ♀	1	2	3	4	5	6	7	Dizi ort
1	56,46a-c	49,70ı	59,36a	51,23e-ı	58,55ab	55,25a-f	55,35a-f	55,16
2		56,46a-c	57,95a-c	55,73a-d	55,6a-d	55,6a-d	56,05a-c	56,23
3			55,5a-e	50,7g-ı	55,6a-d	57,4a-c	57,95a-c	55,43
4				47,16ij	51,10f-ı	51,45d-ı	43,10j	48,20
5					54,0c-h	56,1a-c	49,93hı	53,34
6						48,16ı	54,75b-g	51,45
7							56,70a-c	56,70
F1 ler genel ortalaması								54,21
Ebeveynler ortalaması								53,49
Genel ortalaması								54,03
LSD(%5)								4,18
CV								4,83

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya Ebeveynler ve F1 lere ait ortalama 1000 tane ağırlığı değeri 54,03 g olarak bulunmuştur. Populasyona ait blok ortalamaları ve bunların önemlilik dereceleri Çizelge 4.28’de verilmiştir. Bin tane ağırlığı ebeveyn ortalamaları değeri 53,49 g ve F1 bitkilerinin ortalama değeri ise 54,21 g olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Yubileynaya anacının bulunduğu dizide 56,70 g olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasınının 56,70 g ile Yubileynaya çeşidine, F1’ler arasındaki en yüksek değer ise 59,36 g ile MüfitbeyxMomtchill melezine ait olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Ebeveynler ve melez kombinasyonlarının ortalama 1000 tane ağırlığı değerlerinin karşılaştırılması

4.8.1.1000 tane ağırlığı genetik parametreleri ve Wr-Vr grafiği

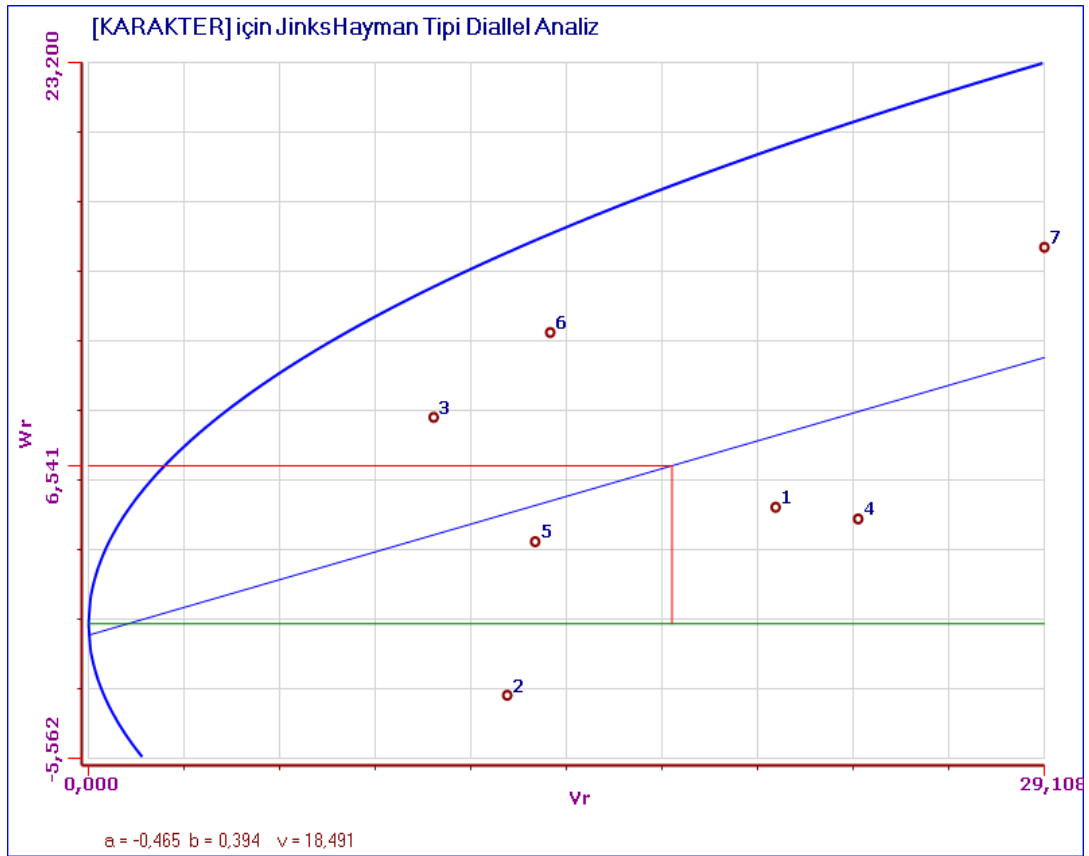
Farklı ekmeklik buğday genotipleriyle oluşturulan 5x5 yarım diallel melezleme ile elde edilen populasyonda saptanan genetik parametreler, oranlar ve bunlara ait standart hatalar (Çizelge 4.30) da verilmiştir.

Çizelge 4.30. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilerin diallel analiziyle elde edilen genetik parametreler ve oranları

Genetik parametreler ve oranlar	Genetik parametre	St hata	t hesaplanan
Çevre Varyansı (E)	2,227	±5,504	0,40
Eklemeli gen etkileri (D)	16,264	±15,567	1,04
Resesif ve dominant allellerin dağılışı	7,638	±37,345	0,20
Genlerin dominant etkileri varyansı (H1)	57,361	±37,478	1,53
Düzeltilmiş dominantlık varyansı(H2)	58,633*	±33,023	1,78*
(D-H1)	-41,097	±32,504	-1,26
Ortalama dominantlık derecesi (H1/D) ^{0.5}	1,878		
Dominant ve resesif allellerin frekansı(H2/4H1)	0,256		
Dominant ve resesif allellerin oranı(KD/KR)	1,286		
Dominantlık etkisi (h ²)	0,422	±22,180	0,02
Etkili gen sayısı (K)	0,007		
Geniş anlamda kalıtım derecesi (GH)	0,623		
Dar anlamda kalıtım derecesi (DH)	0,217		
R(W _r +V _r), Y _r (kuramsal dominantlık kat	-0,072		
t tablo % 1: 2,397 %5: 1.674			

Yapılan yarım diallel analiz sonucuna göre Çizelge 4.29 da görüldüğü gibi 1000 tane ağırlığı özelliği için saptanan parametreler ve oranlardan düzeltilmiş dominantlık varyansı istatistiksel anlamda %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuş diğer parametre ve oranlar ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle yapılan yorumlamalar sadece genel bir fikir vermeye yönelik olarak değerlendirilmiştir. Dominant gen varyansının eklemeli gen varyansından büyük bir değer alması, F parametresinin pozitif değer alması ve KD/KR oranının 1,286 değeri ile 1'den büyük değere sahip olması dominant genlerin etkili olabileceğini göstermektedir. (H1/D)^{0,5} oranının 1,878 değeri ile 1'den büyük değerde olması popülasyonda üstün dominantlığın varlığını ifade etmektedir. Bu özellik için Aydem (1979), Çay (1999), Dağüstü (2002), Dere (2004), Tulukçu (2004), Yıldırım (2005), Khan ve ark. (2010) da üstün dominantlık saptamışlardır. H2/4H1 oranı 0,256 olarak bulunduğu dominant ve resesif allellerin frekanslarının farklı olduğu yorumu yapılabilir. Etkili gen sayısı 0,007 olarak bulunduğu özelliğin kalıtımını kontrol eden gen çifti sayısı belirlenememiştir. İncelenen popülasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0,217, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0,623 olarak bulunmuştur. Eklemeli gen etkileri

ve dominantlık etkisi değerleri sıfırdan farklı olarak bulunması sebebiyle bu özelliğin eklemeli ve dominant genlerin etkisi altında yönetildiği yorumlanabilir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Şener (1997, Niksarlı (2000), Dağüstü (2002), Aydoğan (2003) dominantlık etkisi; Eser ve ark. (1993) eklemeli gen etkisi, Kutlu ve ark. (2015) hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkileri olabileceğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.12. 1000 tane ağırlığı W_r/V_r grafiği

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Şekil 4.12’de 1000 tane ağırlığı açısından W_r/V_r grafiği incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif yönde $a = -0,465$ noktasında kestiği görülmektedir. Bu durum incelenen karakterin kalıtımında üstün dominantlığın olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgu, 1’den büyük olarak bulunan ve üstün dominantlığa işaret eden $(H1/D)^{0,5}$ oranı ile örtüşmektedir.

Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca sıralanmış durumlarına göre anaçlar değerlendirilğinde orijine çok yakın herhangi bir anacın olmadığı fakat Konya (2), Momtchill (3) ve Bezostaja 1 1 (5) anaçlarının göreceli dominant genleri taşıyarak melezlerine aktardığı; Yubileynaya (7) anacının ise resesif genleri taşıyarak melezlerine aktardığı yorumu yapılabilir.

4.8.2.1000 tane ağırlığı değerlerine ait genel ve özel kombinasyon gücü etkileri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen 1000 tane ağırlığı karakterinin genel ve özel kombinasyon gücü değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri (GKY) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), kareler ortalamaları ve GKY / ÖKY değerleri

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	F bulunan	G.K.Y/ Ö.K.Y
G.K.Y	6	198,9374	33,1562	14,519**	3,375
Ö.K.Y	21	206,2704	9,8224	4,301**	
Hata	54	123,3187	2,2837		

GKY: Genel kombinasyon yeteneği, ÖKY: Özel kombinasyon yeteneği, KT: Kareler toplamı, KO: Kareler ortalaması

Yedi ekmeklik buğday çeşidi ve bunların yarım diallel melezlemelerinden elde edilen 1000 tane ağırlığına ait GKY, ÖKY değerleri Çizelge 4.31’de gösterilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi, hem genel kombinasyon yeteneği (GKY) hem de özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuş, GKY/ÖKY oranı 1’den büyük (3,375) olarak bulunduğundan, genel kombinasyon yeteneğinin dolayısıyla eklemeli gen varyansının dominant gen varyansından daha etkili ve üstün olduğunu göstermektedir (Yıldırım 1974, Li ve ark. 1991, Turgut 1992, Borghi ve Perenzin 1994, Yağdı ve Ekingen 1995, Balcı ve Turgut 2002).

Çizelge 4.32. 1000 tane ağırlığı için elde edilen verilere uygulanan genel ve özel kombinasyon yetenekleri analizinden tahmin edilen ebeveynlere ilişkin genel kombinasyon yetenekleri etkileri (gi) ve F1 kombinasyonlarına ilişkin özel kombinasyon yetenekleri etkileri (sij)

♀	♂	1	2	3	4	5	6	7
		1	2	3	4	5	6	7
1		1,124**	-6,713**	2,243	-0,063	3,087**	0,691	0,385
2			1,256**	0,694	4,172**	0,139	0,909	0,954
3				1,967**	-1,439	-0,706	1,998	2,143
4					-3,861**	0,622	1,876	-6,880**
5						0,306öd	2,359*	-4,213**
6							-0,598	1,507
7								-0,193
*P<0.05;**P<0.01								
VARYANSLAR		SH	KF%5	KF%1				
(gi)		0,466	0,91	1,17				
(sij)		1,154	2,26	2,89				

1:Müfitbey, 2:Konya 2002, 3:Momtchill, 4: Carisma, 5: Bezostaja-1, 6: Tahirova 2000 7: Yubileynaya

Çizelge 4.32 incelendiğinde, çalışmada kullanılan ebeveynlerden Carisma, Tahirova ve Yubileynaya çeşitlerinin negatif değer aldıkları, diğer çeşitlerin ise pozitif değerler aldığı görülmektedir.

Anaçların pozitif ve negatif değerler almaları bin tane ağırlığı için anaçlarda yeterli varyasyonun bulunduğunu ifade etmektedir. İslah çalışmalarında GKY değeri yüksek olan çeşitlerin kullanılmasıyla erken dönemde seleksiyon yapabilme imkanı elde edilebilir.

Yedi anaç arasında, bin tane ağırlığı açısından en yüksek genel kombinasyon yeteneği değerlerine sahip anaçlar Momtchill (1,967), Konya 2002 (1,256) ve Müfitbey (1,124) genotipleri pozitif yönde ve %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuşlardır (Çizelge 4.31). Carisma çeşidi (-3,861) ve negatif yönde ve %1 düzeyinde önemli olmuştur. Genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif bölgede yer alan ve istatistiki olarak önemli bulunan genotipler, bin tane ağırlığı açısından çeşit

geliştirme ıslah çalışmalarında kullanılabilir ümitvar anaçlar olarak görölmektedir.

ÖKY değerlendirildiğinde MüfitbeyxMomtchill, MüfitbeyxBezostaja 1 ve Bezostaja 1xTahirova melezlerinin 1000 tane ağırlığı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Yüksek ve pozitif ÖKY etkisi, ileri generasyonlarda söz konusu karakter için yüksek ıslah potansiyeli olan genotiplerin ön plana çıkabileceğini göstermektedir. Bu yönden bin tane ağırlığı bakımından MüfitbeyxMomtchill, MüfitbeyxBezostaja 1 ve Bezostaja 1xTahirova melezleri kullanılabilir olacak kombinasyonlar ümitvar olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.8.3.1000 tane ağırlığı melez gücü değerleri

Araştırmada populasyonlara ait elde edilen 1000 tane ağırlığı karakterinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri (Çizelge 4.33)' de verilmiştir.

Çizelge 4.33 7x7 yarım diallel melez kombinasyonlarında 1000 tane ağırlığı için hesaplanan heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve önemlilikleri

KOMBİNASYONLAR	P1	P2	A.O	Ü.A	F1	Ht	Hb
MüfitbeyxKonya	56,46	56,46	56,46	56,46	49,7	-11,97**	-11,97**
MüfitbeyxMomtchill	56,46	55,5	55,98	56,46	59,36	6,03**	5,13**
MüfitbeyxCarisma	56,46	47,16	51,81	56,46	51,23	-1,11	-9,26**
MüfitbeyxBezostaja 1	56,46	54	55,23	56,46	58,55	6,01**	3,70
MüfitbeyxTahirova	56,46	48,16	52,31	56,46	55,25	5,62**	-2,14
MüfitbeyxYubileynaya	56,46	56,7	56,58	56,7	55,35	-2,17*	-2,38
KonyaxMomtchill	56,46	55,5	55,98	56,46	57,95	3,51**	2,63
KonyaxCarisma	56,46	47,16	51,81	56,46	55,6	7,31**	-1,52
Konyax Bezostaja 1	56,46	54	55,23	56,46	55,73	0,90	-1,2
KonyaxTahirova	56,46	48,16	52,31	56,46	55,6	6,28**	-1,52
Konyax Yubileynaya	56,46	56,7	56,58	56,7	56,05	-0,93	-1,14
MomtchillxCarisma	55,5	47,16	51,33	55,5	50,7	-1,22	-8,64**
Momtchillx Bezostaja 1	55,5	54	54,75	55,5	55,6	1,55	0,18
MomtchillxTahirova	55,5	48,16	51,83	55,5	57,4	10,74**	3,42
MomtchillxYubileynaya	55,5	56,7	56,1	56,7	57,95	3,29**	2,20
Carismax Bezostaja 1	47,16	54	50,58	54	51,1	1,02	-5,37*
CarismaxTahirova	47,16	48,16	47,66	48,16	51,45	7,95**	6,83**
CarismaxYubileynaya	47,16	56,7	51,93	56,7	43,1	-17,00**	-23,98**
Bezostaja 1xTahirova	54	48,16	51,08	54	56,1	9,82**	3,88
Bezostaja 1xYubileynaya	54	56,7	55,35	56,7	49,93	-9,79**	-11,94**
TahirovaxYubileynaya	48,16	56,7	52,43	56,7	54,75	4,42**	-3,43
Ortalamalar			53,49	55,76	54,21	1,44	-2,69

P1: Birinci ebeveyn, P2: İkinci ebeveyn, A.O: Anaçların ortalaması, Ü.A: Üstün anaçın değeri, Ht: Heterosis, Hb: Heterobeltiosis

1000 tane ağırlığı özelliği için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde; anaç ortalaması 53,49 g; üstün anaç ortalaması 55,76 g; F1 ortalaması 54,21 g olan populasyonun ortalama heterosis değeri %1,44 ve heterobeltiosis değeri %-2,69 olarak bulunmuştur.

Populasyonda en yüksek heterosis değeri % 10,74 ile MomtchillxTahirova melezinden, en düşük heterosis değeri ise %-17,0 ile CarismaxYubileynaya melezinden elde edilmiştir.

Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri %6,83 değeri ile CarismaxTahirova melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de %-23,98 değeri ile CarismaxYubileynaya melezinde saptanmıştır.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve negatif yönde olması, ortalama heterosis değerinin düşük ve ortalama heterobeltiosis değerinin de negatif olması 1000 tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz ve başakta tane sayısını azaltıcı yönde bir dominantlığın olabileceğini göstermektedir.

Yüksek ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yanında yüksek KY etkisi ve yüksek fenotipik değere sahip olan MüfitbeyxMomtchill kombinasyonu 1000 tane ağırlığı için ümitvar melez olarak yorumlanabilir.

5.SONUÇ

Bu çalışmada yedi farklı ekmeklik buğday çeşidi arasında yapılan melezlemeler sonucunda oluşan populasyonda Griffing ve Jinks-Hayman tipi diallel analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Jinks-Hayman tipi analiz yöntemi populasyonların genetik yapılarını araştırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle F_1 dölllerinde genetik varyans komponentlerinin, çevre varyansını, dominantlık derecesi, genlerin dağılış yönü, gen frekansları ve etkili gen sayısının tespit edilmesi amaçlanır.

Griffing tipi analiz yöntemi ile ise; çeşit ve hatların genel kombinasyon ve özel kombinasyon yeteneklerini tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Bitki boyu özelliği değerlendirildiğinde; ebeveynler ve F_1 lere ait ortalama bitki boyu değeri 89,38 cm olarak bulunmuştur. Populasyonda bitki boyu ebeveyn ortalamaları değeri 84,65 cm ve F_1 bitkilerinin ortalama değeri ise 90,95 cm olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Bezostaja-1 anacının bulunduğu dizide 101,18 cm olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 101,3 cm ile Müfitbey çeşidine, F_1 'ler arasındaki en yüksek değer ise Bezostaja 1xTahirova melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler bitki boyu için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu ve bitki boyu için etkili gen sayısının tespit edilemediğini göstermektedir.

Bitki boyu GKY ve ÖKY değerleri incelendiğinde uzun boyluluk açısından populasyonda yapılacak seleksiyonun başarılı olacağı düşünülmektedir.

Bitki boyu açısından veriler değerlendirildiğinde; ıslah amacının uzun boyluluk ve yüksek sap/saman verimi olduğu durumlarda MomtchillxCarisma ve kombinasyonunun takip edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yatma sorunun olduğu bölgelerde ise kısa boylu çeşitler tercih edilmektedir. Islah amacının kısa boylu bitkilerin geliştirilmesi olduğu durumlarda ise ; negatif yönde GKY ve heterosis gösteren bireylerin tercih edilmesi önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, Carisma xBezostaja 1 1 melezinin takip edilmesinin uygun olduğu düşünülmektedir.

Başak boyu bakımından populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova anacının bulunduğu dizide 11,15 cm olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 11,26 cm ile Tahirova çeşidine, F₁'ler arasındaki en yüksek değerin ise TahirovaxYubileynaya melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır.

Mevcut populasyonda başak boyu özelliği bakımından allellerin dominantlık ve eklemeli etkilerinin birlikte ve çoğalan yönde olduğu ve yorumlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre epistatik gen etkilerinin başak boyu karakteri için etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Başak boyu özelliği için pozitif ve önemli GKY değeri alan Tahirova çeşidinin anaç olarak melez programlarına alınması uygun olabilir.

Başakta başakçık sayısı parametresinden elde edilen veriler incelendiğinde; ebeveynler ve F₁ lere ait ortalama başakta başakçık sayısı değeri 17,43 adet olarak bulunmuştur. Populasyonda başakta başakçık sayısı ebeveyn ortalamaları değeri 19,81 adet ve F₁ bitkilerinin ortalama değeri ise 18,61 adet olarak tespit edilmiştir. Populasyondaki en yüksek dizi ortalaması Tahirova anacının bulunduğu dizide 20,05 adet olarak ölçülmüştür. En yüksek ebeveyn ortalamasının 21,38 adet ile Carisma çeşidine, F₁'ler arasındaki en yüksek değerin ise 20,17 adet ile MüfitbeyxBezostaja 1 melezine ait olduğu sonucuna varılmıştır. Populasyonda en yüksek heterosis değeri %8,49 ile TahirovaxYubileynaya melezinden, en düşük heterosis değeri ise %-28,30 ile MüfitbeyxKonya melezinden elde edilmiştir. Populasyonda en yüksek heterobeltiosis değeri %-1,86 değeri ile TahirovaxYubileynaya melezinde, en düşük heterobeltiosis değeri de %-29,07 değeri ile MüfitbeyxKonya melezinde saptanmıştır.

Başakta başakçık sayısı karakteri için ÖKY değeri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri dikkate alındığında TahirovaxYubileynaya melez kombinasyonunun ümitvar olarak görüldüğü ve takip edilmesinin yararlı olacağı yorumu yapılabilir.

Başakta başakçık sayısı özelliği için pozitif ve önemli GKY değeri alan Carisma çeşidinin başakçık sayısının artırılması amacıyla yapılacak olan ıslah çalışmalarında anaç olarak melez programlarına alınması uygun olabilir. Bu karakterin kalıtımında epistatik gen etkilerinin hakim olduğu sonucu elde edilmiştir.

ÖKY değerlerine bakıldığında söz konusu kombinasyonlardan başakta başakçık sayısının artırılması açısından ümitvar bir sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Melezlerde belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif yönde olması, başakta başakçık sayısı yönünden bir dominantlığın olmadığını göstermektedir.

Başakta tane sayısı karakterinin kalıtımında epistatik gen etkilerinin bulunduğu sonucu elde edilmiştir. GKY değerinin başakta tane sayısının artması, başakta tane verimini etkileyen bir kriter olduğundan, yüksek GKY değerine sahip olması sebebiyle Carisma çeşidinin başakta tane sayısı değerinin artırılmasında ıslah çalışmalarında melez programlarında kullanılabileceği yorumu yapılabilir. ÖKY açısından değerlendirildiğinde ise MüfitbeyxMomtchill, KonyaxBezostaja 1 ve TahirovaxYubileynaya melezlerinin başakta tane sayısı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir. KonyaxBezostaja 1 melezinin yüksek ve pozitif ÖKY değeri ile yüksek ve pozitif heterobeltiosis değeri göstermesi ümitvar melez kombinasyonu olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Başakta tane ağırlığı karakteri için eklemeli olmayan gen varyansının etkili olduğu sonucuna varılmıştır. ÖKY değerlendirildiğinde MüfitbeyxMomtchill, ve KonyaxMomtchill melezlerinin başakta tane ağırlığı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Yüksek ve pozitif ÖKY etkisi, ileri generasyonlarda başakta tane ağırlığı için yüksek ıslah potansiyeli olan genotiplerin ön plana çıkabileceğini göstermektedir. Bu yönden başakta tane ağırlığı bakımından MüfitbeyxMomtchill, ve KonyaxMomtchill melezleri ümitvar kombinasyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüksek ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yanında yüksek ÖKY etkisi ve yüksek fenotipik değere sahip olan MüfitbeyxMomtchill kombinasyonu başakta tane ağırlığı için ümitvar melez olarak yorumlanabilir.

1000 tane ağırlığı incelendiğinde ise; söz konusu karakterin kalıtımında üstün dominantlığın etkili olduğu tespit edilmiştir. ÖKY değerlendirildiğinde MüfitbeyxMomtchill, MüfitbeyxBezostaja 1 ve Bezostaja 1xTahirova melezlerinin 1000 tane ağırlığı bakımından pozitif yönde üstün performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Yüksek ve pozitif ÖKY etkisi, ileri generasyonlarda söz konusu karakter için yüksek ıslah potansiyeli olan genotiplerin ön plana çıkabileceğini göstermektedir. Bu yönden bin tane ağırlığı bakımından MüfitbeyxMomtchill, MüfitbeyxBezostaja 1 ve Bezostaja 1xTahirova melezleri kullanılabilinecek kombinasyonlar ümitvar olarak karşımız çıkmaktadır. 1000 tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemsiz ve başakta tane sayısını azaltıcı yönde bir dominantlığın olabileceğini göstermektedir.

Yüksek ve pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yanında yüksek ÖKY etkisi ve yüksek fenotipik değere sahip olan MüfitbeyxMomtchill kombinasyonu 1000 tane ağırlığı için ümitvar melez kombinasyonu olarak yorumlanabilir.

GKY/ÖKY oranları başakta tane ağırlığı dışındaki tüm özellikler için 1'den büyük olarak tespit edilmiştir. Bu durum eklemeli gen varyansının daha etkili ve üstün olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Agrawal, R.L., 1998. Fundamentals Of Plant Breeding And Hybrid Seed Production. *Published By Science Publishers, Inc., Enfield, Nh, Usa.*

Ahmad E., Kamar A. And Jaiswal J. P., 2016. Identifying Heterotic Combinations For Yield And Quality Traits İn Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) *Electronic Journal Of Plant Breeding*, Issn 0975-928x. Vol 7 No:2 Doi: 10.5958/0975-928x.2016.0043.0.

Akgün, N., 2001. Makarnalık Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı. *Yüksek Lisans Tezi*, S. U. Fen Bilimleri Enst., Konya, 72 S.

Akgün N, Topal A., 2002. Bazı Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf.) Melezinde Verim Özelliklerinin Diallel Analizi. *S.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 16(30): 70-78.

Akram, Z., Ajmal, S. U., Khan, K. S., Qureshi, R. And Zubair, M., 2011. Combining Ability Estimates Of Some Yield And Quality Related Traits İn Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak. J. Bot.*, 43(1), 221-231.

Akıncı C., 2009. Heterosis And Combining Ability Estimates In 6 X 6 Halfdiallel Crosses Of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.). *Bulg. J. Agric. Sci.*, 15: 214-221.

Altınbaş M. Ve Tosun, M., 2002. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) İle Yabani Tetraploid Buğday (*Triticum dicoccoides* Karn) Melezlerinin Bazı Agronomik Ve Kalite Özellikleri ve Aralarındaki İlişkiler. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12 (1), 1-5.

Anonim 2018. Bursa İli Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verileri <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A-> (Erişim tarihi: 16.06.2018).

Anonim, 2019a. Konya 2002 Buğday Tohumu Özellikleri. *TMO Ürün Katoloğu*. <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/digerkirmizibugdaylar.pdf>

Anonim, 2019b. Carisma Buğday Tohumu Özellikleri. *Tasaco Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş. Ekmeklik Buğday Çeşit Özellikleri Tablosu*. https://www.tasaco.com/dosyalar/Bugday_Cesit_Ozellikleri_Tablosu.pdf

Anonim, 2020. Tahirova Buğday Tohumu Özellikleri. http://www.tdag-ticbor.org.tr/tr/beyaz_2

Anonim, 2021a. Müfitbey Buğday Tohumu Özellikleri. *Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Çeşit Katoloğu*. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20%C3%87e%C5%9Fitlerimiz/Kuru%20%C3%87e%C5%9Fitler/m%C3%BCfitbey.pdf>

Anonim, 2021b. Bezostaja 1 Buğday Tohumu Özellikleri. <http://www.tdag-ticbor.org.tr/tr/kirmizi>

Anonim, 2021c. Yubileynaya Buğday Tohumu Özellikleri. <http://www.yildiztohum.com.tr/yubileynaya-100/>

Asif M., I. Khaliq, M.A. Chowdhry Ve A.Salam, 1999. Genetic Mechanisim For Some Spike Characteristics And Grain Yield in Bread Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences* 2 (3): 948-951.

Aydem N., 1979. Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. *Doçentlik Tezi*, E.U. Ziraat Fak. Agro Ekoloji Ve Genel Bitki Islahı K. Bornova, İzmir, 114 S.

Aydoğan E., 2003. Ekmeklik Buğdaylarda Diallel Analiz Yöntemi ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtım Durumlarının Saptanması. *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Balcı, A. Ve Turgut, İ., 2002. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* Var. *aestivum*) Hat ve Çeşitlerinde Uyum Yetenekleri Üzerine Araştırmalar. *Uludağ Univ. Zir. Fak. Der.*, Bursa, 16 (1), 225-234.

Borghı, B. ve Perenzın, M., 1994. Dilallel Analysis to Predict Heterosis And Combining Ability For Grain Yield, Yield Components and Bread-Making Quality İn Bread Wheat (*T. aestivum*). *Theor. Appl. Genet.* 89: 975-981.

Baloch, M.J., G.M. Channa, W.A. Jatoi, A.W. Baloch, I.H. Rind, M.A. Arain And A.A. Keerio. 2016. Genetic Characterization İn 5×5 Diallel Crosses For Yield Traits in Bread Wheat. *Sarhad Journal Of Agriculture*, 32(3): 127-133.
Doi | <Http://Dx.Doi.Org/10.17582/Journal.Sja/2016/32.3.127.133>.

Bao, Y., Wang, S., Wang, X., Wang, Y., Li, X., Wang, L. And Wang, H., 2009. Heterosis And Combining Ability For Major Yield Traits Of A New Wheat Germplasm Shannong 0095 Derived From *Thinopyrum İntermedium*. *Agricultural Sciences in China*, 8(6), 753-760.

Baker, R. J., 1978. Issues İn Diallel Analysis. *Crop Sci.*, 18, 553-536.

Bhullar Gs, Nijjar Cs And Pannu Ds 1988. Combining Ability in a Diallel Cross Of Diverse Durum Wheat Genotypes. *Crop İmprovement* 15:1, 53- 56.

Bilgin O, Balkan A, Korkut Kz And Başer İ., 2011. Heterotic And Heterobelthiotic Potentials Of Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Hybrids For Yield And Yield Components. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8(2): 133-141.

Brahim B. And Mohamed B., 2014. Analysis Of Diallel Crosses Between Six Varieties Of Durum Wheat in Semi-Arid Area. *African Journal Of Biotechnology*.

Vol. 132(2),Pp.286-293,8 January, 2014, Doi:10.5897/Ajb2013.12281.Issn 1684-5315.2014 Academic Journals. [Http://Www.Academicjournals.Org/Ajb](http://Www.Academicjournals.Org/Ajb).

Budak N., 2001. Heterosis And Combining Ability in A 8x8 Diallel Durum Wheat Population. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.* 38(2-3):55-62.

Chiang, M.S. And Smith, J.D., 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I. Heterosis and Inbreeding Depression. *Can. Journal Genetic Cytology*, 9, 44-51.

Chowdhry, M. A., Saeed, M. S., Khaliq, I. And Ahsan, M., 2005. Combining Ability Analysis For Some Polygenic Traits In A 5x5 Diallel Cross Of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Asian Journal Of Plant Sciences*, 4 (4), 405-408.

Chowdhry, M. A., Sajad, M. And Ashraf, M. I., 2007. Analysis On Combining Ability Of Metric Traits In Bread Wheat, *Triticum Aestivum*. *J. Agric. Res.*, 45(1), 13-17.

Cochran, W. G. And Cox, M. C., 1957. Experimental Desing. *John Wiley And Sons, Inc.* New York.

Crumpacker, D. W. And Allard, R. W., 1962. A Diallel Cross Analysis Of Heading Date in Wheat. *Hilgardia*, 32, 275-318.

Çay, Ş., 1999. Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn Ve Melezlerin Tam Diallel Analiz Yöntemi ile Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya,100 S.

Çelik V., 2016. 6 X 6 Yarım Diallel Makarnalık Buğday Melezlerinde Heterosis Ve Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı. Kahramanmaraş.

Çifci A.E. ve Yağdı K., 2007. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum* L.) Diallel Melez Analizi İle Bazı Agronomik Özelliklerin İncelenmesi. *Ankara Üniv., Zir. Fak., Tarım Bilimleri Dergisi*, 2007, 13(4) 354-364.

Çölkesen, M., 1990. Buğdayda ve arpada kalitenin belirlenmesi. *D. Ü. Zir. Fak. Dergisi*, Şanlıurfa.

Dağüstü, N., 2002. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit Ve Hatlarının 7x7 Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı, *Uludağ Univ. Zir. Fak. Derg.* Bursa, 16(2), 47-58.

Dağüstü, N., 2008. Genetic Analysis Of Grain Yield Per Spike And Some Agronomic Traits in Diallel Crosses Of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Turk J Agric For Tubitak*, 32, 249-258.

Demir İ. ve Turgut İ., 1999. Genel Bitki Islahı. *E. Ü. Ziraat Fakültesi*. 451 S. İzmir.

Dere, Ş., 2004. 8x8 Diallel Ekmeklik Buğday (*T.aestivum* L.) Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımı. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir. 81 S.

Dere Ş., Yıldırım B.M., 2006. Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) Bazı Tarımsal Karakterlerin Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Anadolu, J. Of Aarı* 16 (1) 2006, 26 - 41Mara.

Deveciler, H., 2005. Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Tarım Topraklarının Ağır Metal İçeriklerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, U.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa.

El-Hennawy, M. A., 1996. Heterosis And Combining Ability in Diallel Crosses Of Eight Bread Wheat Varieties. *Bulletin Of Faculty Of Agricultural, Univ., Cario, Egypt*, 47: (3) 379-392 (En. Ar. 24 Ref.).

Engin A., A.Topal, 1999. Sekiz Arpa Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar.*Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları Ve Çözüm Yolları Sempozyumu*.8-11 Haziran 1999. Konya.S.53-63.

Eren N., 2000. Bazı Makarnalık Buğday Diallel Melezlerinde Verim Kompementlerinin Kalıtımı Üzerine Bir Araştırma. *Doktora Tezi*. Harran Üniv. Z. F. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Eser V., Nusret, Z., Baran, İ., Ve Yalvaç, K., 1993. Makarnalık Buğdayda (T. Durum Deft.) Boy Yönünden Genetik Varyasyonun Diallel Analizi Metoduyla Araştırmalar. *Tarla Bit. Mer. Arş. Enst. Der.*, Ankara, Cilt. 3, Sayı 2.

Falconer, D.S. And Mackay, T.F.C., 1996. Introduction to Quantative Genetics. Fourth Edition. *Longman*, Isbn: 0582-23302-5, 464 P.

Farshadfar E, Rafiee F and Hasheminasab H., 2013. Evaluation Of Genetic Parameters Of Agronomic And Morpho-Physiological İndicators Of Drought Tolerance in Bread Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Using Diallel Mating Design. *Australian Jonurnal Of Crop Science*. Ajs 7(2): 268-275 (2013). Issn: 1835-2707

Ferahoğlu E., 2018. Ekmeklik Buğday (*T.aestivum* L.) Diallel Melezlerinde Verim Komponentlerinin Kalıtımı Ve Melez Gücü. *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Fisher Ra 1918. The Correlation Beetwen Relatives And The Supposition Of Mendelian İnheritance. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, 52: 399-433.

Fonseca, S.M. And Patterson, F.L., 1968. Hybrid Vigor İn A Seven Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) *Crop. Science*, 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.

Gencer, O., 1979. *Gossipium Hirsutum* L. Ve *Gossipium Barbadanse* L. Türlerinden Sekiz Pamuk Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite İle İlgili Başlıca Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. *Doçentlik Tezi*, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.

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 inceleme ve Araştırma Tezleri 10. Adana.

Genç, İ. Ve Yağbasanlar, T., 1994. Bitki Islahı. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 59. Ders Kitapları Yayın No: 13.* Adana, 149 S.

Griffing, B., 1956. Concept Of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Australia, *J. Bio. Sci.*, 9, 463-493.

Gywali Kk, Qualset Co And Yamazaki Wt 1968. Estimates Of Heterosis And Combining Ability İn Winter Wheat. *Crop. Sci.*, (8) 322- 324.

Hassan, G., Mohammad, F., Afridi, S. S. And Khalil, I., 2007. Combining Ability İn The F1 Generations Of Diallel Cross For Yield And Yield Components in Wheat. *Sarhad J. Agric.*, 23 (4), 936-942.

Hayman, B.I., 1954a. The Analysis Of Variance Of Diallel Tables. *Biometrics*, 10, 235-244.

Hayman, B.I., 1954b. The Theory And Analysis Of Diallel Crosses. *Genetics*, 39, 789-809.

Hayman, B. I., 1957. Interactrion, Heterosis And Diallel Crosses. *Genetics*, 42, 336-355.

Hayman, B.I., 1958. Theory And Analysis Of Diallel Crosses. Ii. *Genetics*, 43, 63-85.

Hayman, B.I, 1960. Theory And Analysis Of Diallel Crosses. Iii. *Genetics*, 45, 155-172.

Hull, F. H., 1945. Regression Analysis Of Yield Of Hybrid Corn And İnbred Parental Line. *Maize Genetics. Newsletter*, 19; 21-27.

- Iqbal, M., Alam, K. And Chowdhary, M. A., 1991.** Genetic Analysis Of Plant Height And The Traits Above Flag Leaf Node In Bread Wheat. *Sarhad J. Of Agric.*, 7(1):131-134.
- Iqbal, M. And Khan, A. A., 2006.** Analysis Of Combining Ability For Spike Characteristics in Wheat (*Triticum Aestivum* L.). *International Journal Of Agriculture & Biology*. 1560–8530/2006/08–5–684–687.
- Jiang Y., Schmidt H.R., Zhao Y., Reif C J.,2017.** A Quantitative Genetic Framework Highlights The Role Of Epistatic Effects For Grain-Yield Heterosis In Bread Wheat. Nature America, Inc., *Part Of Springer Nature.. Volume 49 , Number 12*, December 2017.
- Jinks, J. L., 1954.** Analysis Of Continuous Variation In Diallel Crosses Of *Nicotiana Rustica* Varieties. *Maize Genetic Newslette*, 39, 767-788.
- Jinks J.L., 1956.** The F₂ and backcross generations from a set of diallel crosses. *Heredity*, 10 (1). pp. 1-30.
- Jinks, J. L. and Hayman, B.I., 1953.** The analysis of diallel crosses. *Maize Genetic Coop. News Letter*, 27, 48-54.
- Joshi, S. K., Sharma S. N., Singhania, D. L. And Sain, S., 2004.** Combining Ability In The F₁ And F₂ Generations Of Diallel Cross In Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L. Em. Thell). *Hereditas*, 141, 115-121.
- Karma,E. 1976.** Sekiz Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*. Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü.
- Kashif M And Khaliq I 2003.** Determination Of General And Specific Combining Ability Effects In A Diallel Cross Of Spring Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences* 6(18): 1616- 1620. Issn 1028- 8880.
- Kan, A. ve Sade B. 2002.** Ekmeklik Bugdayda (*Triticum Aestivum* L.) Kalite Özelliklerinin Kombinasyon Yeteneği, Melez Gücü Ve Kalıtımı. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 16(29): 12-18.
- Kang, M. S., 1994.** Applied Quantitative Genetics. *Usa, Baton Rouge, La 70810-6966*, Page 49-52.
- Khan, A. S. And Rizwan, A., 2000.** Combining Ability Analyses Of Physio-Morphological Traits in Wheat (*Triticum Aestivum* L.). *International Journal Of Agriculture & Biology*, 2(1-2), 77-79.
- Khan, A. A., Iqbal, M., Ali, Z. And Athar, M., 2010.** Diallelic Analysis Of Quantitative Traits In Hexaploid Wheat (*Triticum Aestivum* L.). *Plant Biosystems*, 144 (2), 373-380.

Kaya, Y.,2000. Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum Durum* Desf.) Melezlerinin Diallel Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı , Konya.

Kılınç, M., 1993. İki Sıralı Altı Arpa Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim Ve Verim Unsurlarının Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kılınç M 2001. Ekmeklik Buğdayda Bazı Tarımsal Karakterlerin Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniv., *Zir. Fak. Dergisi*, 6(1-2): 51- 60.

Kınacı, E., Kınacı, G., Alp, A. Ve Kutlu, İ., 2010. Serin İklim Tahılları Üretiminin Artırılması Olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği Vü. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, Bildiriler Kitabı I*, 293-306.

Korkut, K. Z., 1981. Arpada Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ege Üniv. Zir. Fak.İzmir.

Kronstad We and Wh Foote 1964. Genera And Specific Combining Ability Estimates in Winter Wheat. *Crop Sci.*, 9: 372-375.

Kutlu İ.,2012. Buğdayda Diallel Melez Analizi İle Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımının Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Eskişehir.

Kutlu İ., Balkan A., Bilgin O., 2015. Ekmeklik Buğdayda Bazı Başak Özelliklerinin Kalıtımı Ve Populasyon Farklılıklarının Analizi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 18(4), 2015 *Ksu J. Nat. Sci.*, 18(4), 2015.

Li, L. Z., Lu, D. B. And Cui, D. Q., 1991. Study On The Combining Ability For Yield And Quality Characters in Winter Wheat. China, *Acta Agriculturae Universitatis Henanensis*, 25 (4): 372-378.

Ljubičić N, Petrovic S, Dimitrijevic M And Hristov N 2014. Inheritance Of The Grain Number Per Spike İn Diallel Cross Of 5x5 Bread Wheat Cultivars Original Scientific Paper. *Ratar. Povrt.* 51:3 (2014).

Mahmood, N. And Chowdhry, M. A., 1999. Inheritance Of Some Growth Parameters in Bread Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences*, 2 (3), 781-790.

Mahmood, N. And Chowdhry, M. A., 2000. Genetic Performances Of Bread Wheat Genotypes For Spike Parameters Under Normal And Late Planting. *Pakistan Journal Of Biological Sciences*, 3 (3), 440-447.

Mahpara, S., Ali, Z. And Ahsan, M., 2008. Combining Ability Analysis For Yield And Yield Related Traits Among Wheat Varieties And Their F1 Hybrids. *Int. J. Agri. Biol.*, 10 (6), 599-604.

Malek M.A., Ve S.Borojevic 1981. Genetic Analysis Of Yield Components in Wheat. *Genetika* Vol:13 No:1. P.33-39.

Malik, M. F. A., Awan, S. I. And Ali, S., 2005. Genetic Behaviour And Analysis Of Quantitative Traits In Five Wheat Genotypes. *Journal Of Agriculture & Social Sciences*, 1 (4), 313-315.

Mather, K. And Jinks, J.L., 1971. Biometrical Genetics. *Chapman And Hall Ltd. London* (P.249-284).

Nassar, R. F., 1965. Effect Of Correlated Gen Distribution Due To Sampling On The Diallel Analysis. *Genetics*, 52, 9-20.

Nazeer, A. W., Safer-Ul-Hassan, M. And Akram, Z., 2004. Genetic Architecture Of Some Agronomic Traits in Diallel Cross Of Bread Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences*, 7 (8), 1340-1342.

Nazeer, W., Farooq, J., Tauseef, M., Ahmed, S., Khan, M. A., Mahmood, K., Hussain, A., Iqbal, M. And Nasrullah, H. M., 2011. Diallel Analysis To Study The Genetic Makeup Of Spike And Yield Contributing Traits In Wheat (*Triticum aestivum* L.). *African Journal Of Biotechnology*, 10(63), 13735-13743.

Nazir, S., Khan, A. S. And Ali, Z., 2005. Combining Ability Analysis For Yield And Yield Contributing Traits in Bread Wheat. *Journal Of Agriculture & Social Sciences*, 1 (2), 129-132.

Niksarlı, F. 2000. 8x8 Diallel Melez Arpa Populasyonunda Bazı Tarımsal Ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımı. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. *Doktora Tezi*. İzmir.

Ortiz, R., Madsen, S., Wagoire, W. W., Hill, J., Chandra, S. And Stolen, O., 2001. Additive Main Effect And Multiplicative Interaction Model For A Diallel-Cross Analysis. *Theor Appl Genet.*, 102, 1103–1106.

Özberk, İ. ve Kırtok, Y., 2003. Makarnalık Buğdayda (*Triticum Durum* L.) Bazı Kantitatif Karakterlerdeki Genetik Varyasyon Ve Kalıtımın Araştırılması. *Ege Tarımsal Araş. Enst. Der., Anadolu, J. Of Aarı*, 13(1), 59-74.

Özcan, K., 1999. Populasyon Genetiği İçin Bir İstatistik Paket Geliştirmesi. *Doktora Tezi*, E.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özgen, M., 1989. Kışlık Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum* L.) Melez Gücü. *Türk Tarım Ve Ormanlık Dergisi*, 13(36), 1190-1202.

Özgen, M., 1991. Yield Stability Of Winter Barley (*Hordeum Sp.*) Cultivar And Lines. Proc.6th Int. Barley Gen.Sym.22-27 July., *Hensingborg*, 407-409.

Özkan İ., 1995. 5x5 Ekmeklik Buğday Melezlerinde Bazı Özelliklerin Kalıtım Derecelerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi.* İzmir

Prodanovic S., 1993. Genetic Values Of F1 Wheat Hybrids Obtained in Diallel Crosse. *Review Of Research Work At The Faculty Of Belgrade.*38:2 P.25-37.

Rahim Ma, Salam A., Saeed A. and Abbas G., 2006. Combining Ability For Flag Leaf Area, Yield And Yield Cmponents in Bread Wheat. *J. Agric. Res.,* 44(3).

Riaz, R. And Chowdhy, M. A., 2003. Genetic Analysis Of Some Economic Traits Of Wheat Under Drought Condition. *Asian Journal Of Plant Sciences,* 2 (10), 790-796.

Rizwan A. ve A.S. Khan,2000. Estimation Of General And Specific Combining Ability İn A 5x5 Diallel Cross Of Wheat (*T.aestivum* L.). *Pakistan Journal Of Biological Sciences* Vol:3 No:5 P.896-897.

Saad Ff, Abo-Hegazy Sre, El-Sayed Eam And Suleiman Hs 2010. Heterosis And Combining Ability For Yield And Its Components in Diallel Crosses Among Seven Bread Wheat Genotypes. *Egypt. J. Plant Breed.* 14 (3): 7 – 22 (2010).

Sameena S., I.Singh Ve J.Singh, 2000. İnheritance Of Some Quantitative Traits İn Bread Wheat (*T.aestivum* L.Em.Thell) *Analns Of Agricultural Research* 21(1):51-54.

Schmidt J., 1919. La Valuer De L' İndidu A Titre De Generatuer Appreciee Suivant La Methode Du Croisement Diallele.Comp. Rend. Lab. *Carlsberg,* 14: 1-33.

Senapati N., S.K.Swain Ve M.C.. Patnaik, 1994. Genetics Of Yield and Its Components in Wheat. *Madras-Agricultural Journal* 81(9):502-504.

Sing G., G.S. Nanda ve V.S. Sohu,1998. Gene Effects For Grain Pers Pike, Grain Weight And Grains Per Spikelets in A Set Of Nineteen Crosses Of Wheat . *Indaian Journal Of Genetics And Plant Breeding* 58(1).83-89.

Singh, R. K. And Chaudhary, B. D., 1976. Biometrical Techniques in Genetics And Breeding. *International Bioscience Publishers, Hisar, India.*

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. *Kalyani Publ.,* New Delhi.

Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday İslahında 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., Sade B., 2003. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum Durum L.*) Bitki Boyu, Hasat İndeksi Ve Bunlara Etkili Faktörlerin Kombinasyon Yeteneği Ve Kalıtımı. *Anadolu, J. Of Aarı 13 (1)* 2003, 75 – 90 Mara.

Şener, O., 1997. Ekmekli Buğday Diallel Melez Analizi İle Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Şener, O., Kılınc, M. Ve Yağbasanlar, T., 2000. Ekmeklik Bugdayda Diallel Melez Analizi İle Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımının Belirlenmesi, *Turk J Agric For* 24 (2000) 121–127© Tübitak

Şölen, P., 1976. 6 X 6 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ege Bolge Zirai Araştırma Enstitüsü, İzmir.

Taner S.,2011. Ekmeklik Buğdayda Kurağa Toleranslı Ve Hassas Genotiplerde Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Parametreler Kullanılarak Kalıtım Değerlerinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.

Tulukçu, E., 2004. Diallel Melezleme Yöntemiyle Bor İçeriği Düşük Topraklara Uygun Ekmeklik Buğday Anaç Ve Melezlerinin Belirlenmesi ile Verim ve Verim Ögelerinin Kalıtımı. *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya. S. 156.

Tulukçu E., Sade B., 2005. Konya’da Yaygın Olarak Ekilen Ekmeklik Buğdayların Bazı Verim Ögelerinin Kalıtımının Diallel Melezleme Yöntemiyle Belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (36): (2005) 18-27.

Tulukçu E Ve Sade ,B., 2009. Diallel Melezleme Yöntemiyle Orta Anadolu Şartlarına Uygun Ekmeklik Buğday Anaç ve Melezleri ile Bazı Verim Ögelerinin Kalıtımının Belirlenmesi Selçuk Üniversitesi, *Selçuk Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23(47)(2009)18-26. Issn: 1309-0550

Turgut, İ., 1992. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Diallel Melez Analizleri Iı. Jinks Hayman Tipi Analiz. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Der.*, V-V1(1-2):61-74.

TÜİK, 2020. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Ul-Allah S, Khan Sa, Raza A And Sadique S., 2010. Gene Action Analysis Of Yield And Yield Related Traits İn Spring Wheat (*Triticum Aestivum*) *International Journal Of Agriculture & Biology*. Issn Print: 1560–8530; Issn Online: 1814–9596. 09–339/Awb/2010/12–1–125–128. [Http://Www.Fspublishers.Org](http://Www.Fspublishers.Org).

Uluöz, M., 1965, Buğday unu ve ekmek analiz metotları. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay.* No. 57. İzmir.

USDA, 2018. <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>

Valério, I. P., Carvalho, F. I. F., Oliveira, A. C., Souza, V. Q., Benin, G., Schmidt, D. A. M., Riberio, G., Nornberg, R. And Luch, H., 2009. Combining Ability Of Wheat Genotypes In Two Models Of Diallel Analyses. *Crop Breeding And Applied Biotechnology*, 9, 100-107, Brazilian Society Of Plant Breeding. Printed In Brazil.

Yağdı K ve Ekingen H.R., 1995. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı. *U.Ü.Z.F. Dergisi*. 11: 81- 93, Bursa.

Yağdı, K., Ve Karan, Ş., 2000. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum Aestivum L.*) Melez Gücünün Saptanması. *Turk J Agric For* 24 (2000) 231-236. Tubitak.

Yağdı, K. Ve Ekingen, H.R., 2002. Buğday Çeşitler Arası Melezlerinde Heterosis. *Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (Tuam) Araştırma Özetleri. Cilt 2, 782 S, Bursa.*

Yates, F., 1947. Analysis Of Data From All Possible Reciprocal Crosses Between A Set Of Parental Lines. *Heredity*, 1, 287-301.

Yazıcı E., 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) 7x7 Yarım Diallel Melez F2 Dölelerinde Bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri İçin Heterosis Ve Kombinasyon Yeteneklerinin Tahmin Edilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Yıldırım, M.B., 1974. Beş ekmeklik buğday çeşidinin diallel melez döllerinde bazı tarımsal karakterlerin populasyon analizleri. Docentlik Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Agronomi Genetik Kursusu, İzmir.

Yıldırım Mb, Öztürk A, İkiz F Ve Püskülcü H 1979. Bitki Islahında İstatistik-Genetik Yöntemler. Menemen-İzmir, *Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. Yayın No:20, Sayfa:174.*

Yıldırım M.B., Budak N. And Arshad Y. ,1995. Inheritance Of Harvest Index In A 6x6 Diallel Cross Population Of Bread Wheat. *Cereal Research Communications, Vol. 23, No. 1/2 (1995), Pp. 45-48. Url: <https://www.jstor.org/stable/23783881>*

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 Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana. 290 S.

Yıldırım M, Gezinç H And Paksoy A. 2014. Combining Ability in A 7 × 7 Half-Diallel Cross For Plant Height, Yield And Yield Components İn Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(3): 354- 360,2014.

Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H., 1981, Buğdayda ana sap verimi ile bazı karakterleri arasındaki ilişkiler. *A.Ü.Z.F. Yayınları* 755. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*: 443. Ankara.

Zeeashan M, Arshad W, Ali S, Tariq M, Hussain M And Siddique M 2013. Estimation Of Combining Ability Effects For Some Yield Related Metric Traits İn Intra-Specific Crosses Among Different Spring Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Genotypes. *International Journal Of Advanced Research* (2013), Volume 1, Issue 3, 6-10. Issn No 2320-5407.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Pervin UZUN
Doğum Yeri ve Tarihi :
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Süleyman Çelebi Süper Lisesi (1998-2002)
Lisans : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi (2003-2007)
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi/Fen Bilimleri
Enstitüsü/Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2008-2010)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
(2012-2014)
Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma
Enstitüsü (2014-halen)

İletişim (e-posta)