



**Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Line
X Tester Melezlerinde Verim Ve Verim Unsurları İçin**

Genetik Analizler

Birol DEVİREN

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Oğuz BİLGİN

2017

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN LİNE
X TESTER MELEZLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARI İÇİN
GENETİK ANALİZLER**

Birol DEVİREN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Oğuz BİLGİN

TEKİRDAĞ-2017

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Oğuz BİLGİN danışmanlığında, Birol DEVİREN tarafından hazırlanan “Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.) Genotiplerinin Line X Tester Melezlerinde Verim Ve Kalite Özellikleri İçin Genetik Analizler” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof. Dr. İsmet BAŞER

İmza :

Üye

Doç. Dr. Emre İLKER

İmza :

Üye

Doç. Dr. Oğuz BİLGİN (Danışman)

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLERİNİN LİNE x TESTER MELEZLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARI İÇİN GENETİK ANALİZLER

Birol DEVİREN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Oğuz BİLGİN

Bu araştırma, özellikle Trakya Bölgesi (Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli) için melezlerden geliştirilmiş 12 ileri ekmeklik buğday hattı (3 doubled haploid hat, 3 ileri hat, 3 mutant hat, 3 türler arası melez) ve 3 yaygın olarak yetiştirilen ticari çeşit olmak üzere yakın akrabalık derecesi bulunmayan 15 ekmeklik buğday genotipi ile birçok özellik bakımından farklılık gösteren 4 ticari çeşit (tester) arasında yapılan line x tester melezlemelerle oluşturulan F_1 döllerinde bazı tarımsal özellikler incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışma ile a) anaçların (hat ve tester) genel kombinasyon ve melezlerin özel kombinasyon yeteneklerinin saptanması, b) melez kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin belirlenmesi ve c) ümitli melez kombinasyonları ve uygun anaçlar (hat ve tester) seçilerek büyük bir ekmeklik buğday üretim potansiyeli olan Trakya-Marmara Bölgesi için uygun çeşit geliştirme çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır. 2014-2015 yetiştirme yılında yapılan melezlemelerden elde edilen altmış melez kombinasyonu ve on dokuz anaç (hat ve tester) tesadüf blokları deneme desenine göre Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında 2015-2016 yetiştirme döneminde denemeye alınmıştır. Denemeden her parselden alınan tesadüf örneklerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, başak sıklığı, başak indeksi, bin tane ağırlığı, hektolitire, hasat indeksi ve tane verimi gibi tarımsal özelliklerine ilişkin tartım, ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır. İncelenen özelliklere ilişkin melez ve anaçların kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır. İncelenen tüm özellikler için anaç ve testerlerin Genel Kombinasyon Yeteneği etkileri ile melezlerin Özel Kombinasyon Yeteneği etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur. Genel Kombinasyon Yetenekleri göz önüne alındığında verimi artırmaya yönelik ıslah programlarında 4164-36, Renan, NZFMT-15, NZFE-63, 4162-28 ve NZFE-64 hat ve çeşitlerinin anaç olarak kullanılmasının incelenen bu anaç ve testerlerin potansiyellerin değerlendirilmesi açısından önemli olacağı görülmüştür. Özel kombinasyon yetenekleri ve heterosis-heterobeltiosis değerleri birlikte değerlendirildiğinde verim ve verim unsurları bakımından en üstün performansa sahip NZFMT-21 x Renan, 4164-36 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Esperia, 4166-1 x Renan, NZFMT-15 x Tekirdağ, Genesi x Esperia, NZFMT-21 x Tekirdağ, NZFE-55 x Tekirdağ, NZFE-63 x Tekirdağ, NZFE-63 x GK Szala, NZFE-55 x GK Szala, 4164-36 x GK Szala, NZFE-63 x Esperia, 4162-28 x Tekirdağ, 4166-1 x GK Szala, NZFMT-15 x GK Szala, NZFE-25 x Renan ve NZFE-63 x Renan melez kombinasyonlarının ümitvar oldukları görülmüştür. İncelenen tüm özellikler için $(\sigma^2_{GKY} / \sigma^2_{ÖKY})$ değerleri birden küçük iken $(V^2A / V^2D)^{0.5}$ değeri de birden büyük bulunmuştur. Bu değerler denemeye alınan materyalde incelenen karakterler için eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu ve kalıtımda üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Bu yüzden yeterli varyasyonun sağlanabilmesi için elde edilen melez kombinasyonlarında seleksiyona F_2 generasyonundan sonraki generasyonlarda başlanılmasının (F_3 - F_4) uygun olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, line x tester, kombinasyon yeteneği, heterosis, heterobeltiosis, tane verimi, verim unsurları

2017, 79 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

GENETIC ANALYSIS IN LINE X TESTER CROSSES OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES FOR YIELD AND YIELD COMPONENTS

Birol DEVİREN

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

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Oğuz BİLGİN

This research was carried out in order to investigate some agricultural characteristics in F₁ generations formed by line x tester cross fashion made between 15 bread wheat genotypes (3 doubled haploid lines, 3 advanced lines, 3 mutant lines, 3 interspecies hybrids and 3 widely cultivated commercial varieties) with no close relationship and developed by different breeding methods for Trakya Region (Edirne, Tekirdağ and Kırklareli) and 4 commercial varieties (tester) with different characteristics. It was aimed to contribute to the appropriate variety development studies by a) determining the general combination abilities of parents (lines and testers) and specific combination abilities of the cross combinations, b) determining the heterosis and heterobeltiosis values of cross combinations, and c) selecting promising hybrid combinations and appropriate parents for the Thrace-Marmara Region, which has the potential to produce a large bread wheat. Sixty cross combinations obtained from 2014-2015 growing year and nineteen parents (line and tester) were tested in the experimental field of Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department in 2015-2016 growing year. It was performed weighing, measuring and calculation related to agricultural characteristics such as plant height, spike length, number of spikelet per spike, number of grain per spike, grain weight per spike, spike density, spike index, thousand kernel weight, test weight, harvest index and grain yield in random samples taken from every plot of experiment. Combination abilities and heterosis and heterobeltiosis values of cross combinations and parents (line and tester) were calculated for the traits examined. The effect of general combination ability for parents and the effect of special combination ability were statistically important for the character investigated. Considering the General Combination Abilities, it has been found that in the breeding programs aiming to increase the yield, the parents of 4164-36, Renan, NZFMT-15, NZFE-63, 4162-28 and NZFE-64 lines and varieties are considered to be important in evaluating the potential of these lines and tester. When combined evaluation with special combination capabilities and heterosis-heterobeltiosis values, NZFMT-21 x Renan, 4164-36 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Esperia, 4166-1 x Renan, NZFMT-15 x Tekirdağ, Genesi x Esperia, NZFMT-21 x Tekirdağ, NZFE-55 x Tekirdağ, NZFE-63 x Tekirdağ, NZFE-63 x GK Szala, NZFE-55 x GK Szala, 4164-36 x GK Szala, NZFE-63 x Esperia, 4162-28 x Tekirdağ, 4166-1 x GK Szala, NZFMT-15 x GK Szala, NZFE-25 x Renan and NZFE-63 x Renan cross combinations, which have the highest performance in terms of yield and yield components, were found to be promising. For all the features examined $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ ratios were less than 1 and the $(V^2\text{A}/V^2\text{D})^{0.5}$ values were found to be greater than 1.0. These findings indicate that non-additive gene effects are the subject and there is superior dominance in inheritance of investigated characters for the genetic material used in experiment. Therefore, it can be said that the selection for the hybrid combinations obtained would be appropriate in the later generations (F₃-F₄) after F₂ in order to obtain sufficient variation.

Key words: Bread wheat, line x tester, combination ability, heterosis, heterobelthiosis, grain yield, yield components

2017, 79 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. MATERİYAL VE METOT	17
3.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri.....	18
3.1.1. Toprak Özellikleri.....	18
3.2. Gözlem ve Ölçümler	20
3.3. Genetik ve İstatistik Değerlendirmeler	21
3.3.1. Çoklu Dizi (LinexTester) Yöntemi.....	21
4.1. Bitki Boyu.....	26
4.2. Başak Uzunluğu.....	30
4.3. Başakta Başakçık Sayısı.....	34
4.4. Başak Sıklığı.....	38
4.5. Başakta Tane Sayısı.....	42
4.6. Başakta Tane Ağırlığı.....	46
4.7. Başak İndeksi.....	50
4.8. Hasat İndeksi.....	54
4.9. Bin Tane Ağırlığı.....	58
4.10. Hektolitre Ağırlığı.....	62
4.11. Tane Verimi.....	65
5. SONUÇ	70
6. KAYNAKLAR	74

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan genotiplerin bazı tarımsal özellikleri ve hatların soykütükleri	177
Çizelge 3. 2. Araştırmada yerine ait toprak analizi sonuçları.....	188
Çizelge 3. 3. Tekirdağ İli'ne ilişkin 2015-2016 yetiştirme yılına ait iklim verileri	199
Çizelge 3. 4. Tekirdağ İli'ne ait uzun yıllar iklim verileri.....	199
Çizelge 3. 5. Denemede kullanılan anaclar ve melez kombinasyonlar	222
Çizelge 3. 6. Mezlelere ait kareler toplamını “ana”, “baba” ve “anxbaba” ya parçalamak ve alt varyans analizi yapmak için tester ve hatlara göre iki yanlı tablo	22
Çizelge 3.7. Genel kombinasyon ve özel kombinasyon yetenekleri.....	24
Çizelge 4. 1. Bitki Boyu'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4. 2. Bitki Boyu'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	26
Çizelge 4. 3. Başak Uzunluğu'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4. 4. Başak Uzunluğu'na ilişkin ortalamalar, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	31
Çizelge 4. 5. Başakta Başakçık Sayısı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4. 6. Başakta Başakçık Sayısı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	35
Çizelge 4. 7. Başak Sıklığı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4. 8. Başak Sıklığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	39
Çizelge 4. 9. Başakta Tane Sayısı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	42
Çizelge 4. 10. Başakta Tane Sayısı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	43
Çizelge 4. 11. Başakta Tane Ağırlığı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4. 12. Başakta Tane Ağırlığı'na ilişkin melez ortalamalar, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	47
Çizelge 4. 13. Başak İndeksi'ne ilişkin ön varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4. 14. Başak İndeksi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	51
Çizelge 4. 15. Hasat İndeksi'ne ilişkin ön varyans analiz sonuçları.....	54

Çizelge 4. 16. Hasat İndeksi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	54
Çizelge 4. 17. Bin Tane Ağırlığı'na ilişkin ön varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4. 18. Bin Tane Ağırlığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	58
Çizelge 4. 19. Hektolitre Ağırlığı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	62
Çizelge 4. 20. Hektolitre Ağırlığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	62
Çizelge 4. 21. Tane Verimi'ne ilişkin ön varyans analizi sonuçları.....	65
Çizelge 4. 22. Tane Verimi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	66

KISALTMALAR

g : Gram

kg : Kilogram

da : Dekar

cm : Santimetre

mm : Milimetre

ÖKY : Özel Kombinasyon Yeteneği

GKY : Genel Kombinasyon Yeteneği

σ^2 ÖKY : Özel Kombinasyon Yeteneği varyansı

σ^2 GKY : Genel Kombinasyon Yeteneği varyansı

σ^2 D : Dominant Varyans

σ^2 A : Aditif Varyans

ÖNSÖZ

Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de buğday üretimi gerek üretim gerek ekiliş alanı yönünden ilk sıralarda yer almakta ve ciddi bir üretici kitlesini ilgilendirmektedir. Buğday insan beslenmesinde olduğu kadar hayvan beslenmesinde de önemli rol oynayan bir kültür bitkisidir.

Buğdayda birim alan verimini ve kaliteyi arttırmak için çalışmalar Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de devam etmektedir. İşlenebilir tarım alanlarının azalması, üretim girdilerinin artması gibi nedenler buğday ıslahçılarını ve üreticilerini verimli ve kaliteli buğday çeşitleri arayışına sevk etmektedir.

Bu araştırma, Marmara Bölgesi için aranan buğday özelliklerine verim ve kalite yönünden cevap verebilecek yeni çeşitler geliştirmek ve bu ıslah çalışmalarında kullanılacak anaçları belirlemek için yapılmıştır.

Buğday ıslahının giderek önem kazandığı günümüzde, buğday üretimi için önemli bir üretim potansiyeli olan Marmara Bölgesi’ uygun çeşit geliştirme amacıyla bana bu tezi veren ve araştırmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Oğuz BİLGİN’e, Prof. Dr. İsmet BAŞER’e ve Yrd. Doç. Dr. Alpay BALKAN’a, emaskülasyon ve tozlama zanamı yardımlarını gördüğüm bölüm öğrencilerine ve tezimin kurulması, yürütülmesi ve yazımı aşamasında her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve değerli arkadaşım Zir. Müh. Bilge Koç’a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

1.GİRİŞ

İnsanların besin maddesi olarak faydalandığı 3000 bitki türünden 20 tanesi insan beslenmesi için gerekli kalori ve proteinin büyük çoğunluğunu karşılamaktadır. İnsanların günlük alması gereken kaloringin % 75'inden fazlasını, proteinin ise % 50'sini karşılayan tahıllar, Dünya'da ve Türkiye'de tarım alanlarının (nadas alanları da dahil) yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Tahılların bu kadar çok yetiştirilmesinin en önemli sebepleri; kültür bitkileri içerisinde adaptasyon yeteneğinin çok yüksek olması, insan beslenmesinde temel gıda maddesi olarak kullanılması, insanoğlu tarafından ilk kültüre alınmış bitkiler olmaları, yetiştirilmesi ve taşınmasının kolay, depolamaya ve bekletmeye elverişli olması ve hayvan beslenmesinde de kullanılması olarak sıralanabilir.

Tahıllar içinde buğday insan beslenmesi için gerekli olan kalori ve proteinin önemli bir kısmını tek başına karşılamakta, dünya nüfusunun % 35'ini oluşturan yaklaşık 40 ülkenin temel gıda maddesidir. İnsanların değişen tüketim alışkanlıkları ve gelişen teknolojiye bağlı olarak, buğday ürünleri çeşitlenmiş ve tüketici istekleri de değişmiştir. Buğdayın en yaygın tüketim şekilleri un, ekmek, makarna, irmik, bisküvi, bulgur ve eriştedir. Dünya'da ve Türkiye'de bu ürünlerin dışında geleneksel ürünler, tatlılar, nişasta vb. amaçla da tüketimi yapılmaktadır (Atlı ve ark. 1999).

Ülkemizde buğday üretimi geniş bir üretici kitlesini ilgilendirmektedir. Buğday yetiştiriciliğinde ekmeklik buğday üretimi önemli bir yere sahiptir. Buğday üretimimizin yaklaşık % 60-70'ini ekmeklik buğday üretimi oluşturmaktadır.

Türkiye'de buğday tarımı 1988 yılında 94.3 milyon dekar alanda yapılırken, 2014 yılında bu rakam 79.1 milyon dekar alana gerilemiştir. Bunun yanı sıra 2004 te 72 milyon da olan ekmeklik buğday üretimi 2014 yılında 66.3 milyon dekar alana gerilemiştir. Bununla birlikte makarnalık buğday dahil üretim 2004 te 93 milyon dekar alanda yapıyor iken 2014 te 79.1 milyon dekar alana gerilemiştir (TÜİK 2014).

Üretimimiz ise 2004'te 16 milyon ton ekmeklik ve 5 milyon ton makarnalık buğday üretimi olmuştur. Bu rakam 2014 te 15.7 milyon ton ekmeklik ve 3.3 milyon ton makarnalık üretime gerilemiştir. 2014 yılında 19 milyon ton olan buğday üretiminin 2015 yılında %19 artışla 22,6 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir (TÜİK 2004; 2014).

Marmara Bölgesi Türkiye üretimi içinde yaklaşık 10 milyon dekar ekim alanı ve 3.5 milyon ton üretimi ile ciddi bir paya sahiptir. 2001 yılında 1.792 milyon dekar olan işlenen tarım alanlarımız 2014 yılında 1.579 milyon dekar alana gerilemiştir (TÜİK 2001, TÜİK 2014). Bununla birlikte 1960 yılında 27.5 milyon olan Türkiye nüfusu 2013 yılında 75.milyona ulaşmıştır (TÜİK 2013).

Dekara verim ise 2004 te 226 kg/da civarında iken 2014'de 240 kg/da olmuştur. İklim ve çevre şartlarına bağlı olarak değişmekle beraber ortalama 240-250 kg/da civarında değişen Türkiye buğday verim ortalaması bulunmaktadır. Bunlara ek olarak çok önemli bir girdi kaynağı olan insektisit ve fungusit kullanımı 2014 yılında sırasıyla 7.586 ton ve 16.674 ton olmuştur.

Tarım arazilerindeki azalma sürekli artan nüfus artışı arasındaki ters orantı, buğday ıslahçıları ve üreticileri daha verimli çeşit arayışına sevk etmektedir. Bununla birlikte çiftçiler için önemli sorun tarımsal girdilerdir. Tarımsal girdilerden tarımsal ilaç kullanımını azaltmak için mantari hastalıklara ve bitki zararlılarına karşı dayanıklı çeşit arayışı hız kazanmıştır. Bitkilerde verim, kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi etmenlerin hepsini bir genotipte toplamak oldukça zordur. Bunlara ek olarak bu özellikleri kazandırırken bitkilerde istenen bazı özelliklerde kayıplar da olmaktadır.

Ekmeklik buğdaylarda kaliteli ve yüksek verim özelliklerini taşıyan çeşit sayısı az olup, dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu konuda yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, üzerinde çalışılan materyaldeki varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan yararlanabilme ile doğru orantılıdır. Yurdumuzda buğday popülasyonlarında seleksiyon yapıldığı için varyasyon sağlamak amacıyla ıslahçılar melezleme yöntemini oldukça sık kullanmaktadır. Ancak zaman, arazi, işgücü vb. birçok kısıtlayıcı faktör ıslahçıya sayısız melezleme yapma olanağı vermemektedir. Bundan dolayı çalışma süresinin kısaltılması ve harcamaların azaltılması ancak çalışmalarda kullanılacak anaçların isabetli seçimiyle mümkündür. Anaçların genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olacaktır.

Bununla birlikte verimi belirleyen faktörler genotiple ilgili çeşit karakteri, büyüme ve gelişmede etkili çevre şartları olmak üzere iki grup altında toplanabilir. Buğdayda bitki boyu, yatmaya dayanıklılık, erkencilik ve verim unsurları üzerinde rol oynayan boğum ve boğum

aralarından oluşan önemli bir morfolojik unsurdur. Bitki boyu, hasat indeksi, fertil kardeş sayısı, boğum sayısı ve uzunlukları birbirleriyle ilişkili karakterlerdir. Hasat indeksi dane veriminin toplam biyolojik verime oranı şeklinde ifade edilmektedir (Budak ve Yıldırım, 1995). Uzun boylu çeşitlerde asimilatlar sap uzaması için tüketilmekte, kısa boylu çeşitlerde ise bu asimilatlar fazla fertil kardeş için kullanılmakta, bu nedenle kısa boylu çeşitlerde dane verimi yüksek olmaktadır. Kısa boylu çeşitler uzun boylu çeşitlere göre daha sağlam saplara ve daha yüksek hasat indeksine sahip olmaktadır. Orta boylu çeşitler, uzun boylu çeşitlerden daha fazla fertil kardeş ve başakta daha fazla tane üretebilmektedirler. Buğdayda verim pek çok faktöre bağlı kantitatif bir karakterdir. Bitki boyu, hasat indeksi ve bunlarla doğrudan ilişkili kardeş sayısı, üst boğum arası uzunluğu, boğum sayısı gibi çevreden etkilenebilen fakat daha çok genotiple ilgili olan bu karakterler bakımından melez populasyonun genetik yapılarının bilinmesi etkili doğru seleksiyon için çok önemlidir. Bu konuyla ilgili çok sayıda araştırmacı (Kesici ve Benli 1978; Ekse ve Demir 1985; Kanbertay ve Demir 1985; Sharma ve ark. 1988; Ekmen ve Demir 1990; Kuldip ve ark. 1990; Bebyakin ve Starichkova 1991; Kınacı 1991; Kruvadi 1991; Turgut 1993; Mann ve Sharma 1995; Ronga ve ark. 1995; Tosun ve ark. 1995; Yağdı ve Ekingen 1995) çalışma yapmış ve inceledikleri melez populasyonlarında, bu özelliklerin genetik yapısını araştırmışlar, kombinasyon yeteneklerini, etkili gen tipini ve kalıtım derecelerini belirlemişlerdir.

Çoklu dizi (Line x Tester) analizi kantitatif özelliklerin kalıtımı çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Line x Tester analizi daha az sayıda melez kullanılarak populasyonların genetik yapısı hakkında bilgiler veren bir metoddur (Bilgen, 1989). Line x Tester analizinin kullanımını Kempthorne (1957), Sign ve Chaudhary (1979) ve Simmonds (1979) açıklamışlardır. Line x Tester metodu önemli verim komponentlerinin kalıtımı, uygun anaçların ve melezlerin belirlenmesi, elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla "top-cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir. Bu methoda fazla sayıda tester ve hat yardımıyla anaçların genel ve özel kombinasyon yetenekleri hakkında bilgi edinmeye değişik tipteki gen etkileri ve kalıtım dereceleri tahmin edilmeye çalışılmaktadır.

Line x tester metodunda öncelikle ön varyans analizi yapılmaktadır. Ön varyans analizi ile melezlerde gözlemlenen karakterler arasında genetik farklılığın olup olmadığı belirlenmekte ve bu karakterler arasında istatistiki anlamda farklılığın önemli olduğu durumlarda çoklu dizi analizi yapılmaktadır (Soylu 1998).

Bu araştırmada tarımsal ve teknolojik özellikleri yönünden farklılık gösteren 4 ekmeklik buğday çeşidi ile akrabalık ilişkisi bulunmayan 15 ekmeklik buğday ileri hattı arasında çoklu dizi yöntemine göre yapılan melezlemeler sonucu elde edilen 60 melez kombinasyonu ve bu kombinasyonların anaçlarında tane verimi ve verim üzerine etkili morfolojik özellikler olan bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bunlar tarafından etkilenen hasat indeksinin genetik yapısı araştırılarak ekmeklik buğday üretim bölgelerinden olan Marmara Bölgesi için uygun çeşit geliştirme çalışmalarına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Genetik farklılıkların nedeni, tek bir lokustaki homozigot genlerin farklılığından ortaya çıkan eklemeli genlerin etkisi, allel genlerin interaksiyonundan kaynaklanan dominant genlerin etkisi ve allel olmayan genler arası interaksiyondan kaynaklanan epistatik genlerin etkisi olmak üzere üç değişik gen etkisine bağlıdır (Fisher 1918).

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

Kulshrestha ve Jain (1982) buğdayda hasat indeksi ile verim arasında pozitif ilişki olduğu ortaya konmuş ve ıslah programlarında erken generasyonlarda seleksiyon kriteri olarak kullanılması önerilmiştir.

Palve ve ark. (1987), 10x3 çoklu dizi analizi ile buğdayda yaptıkları çalışmada, 30 melez kombinasyonu elde etmişler ve kombinasyon yeteneklerini belirlemeye çalışmışlardır. HD2278 hattı, başakta tane sayısı, UP215 hattı ise başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve başak uzunluğu için önemli GKY göstermişlerdir. HD2278 x HD2189 erkencilik için, N18306 x N15439 bitki boyu için, N18306 x HY65 başakta başakçık sayısı için önemli ÖKY göstermişlerdir.

Ekmen ve ark. (1990), buğdayda altı verim komponentinin kalıtımını 5 tester ve beş hattın melezlenmesiyle elde edilmiş 25 kombinasyonda incelemiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı için, GKY/ÖKY varyansı oranı birden büyük bulunmuş ve bu karakterlerin kalıtımında eklemeli, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve bin tane ağırlığı için de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Kral (1994), 11 hat kullanarak arpada yaptığı çalışmada, line x tester analizini kullanarak ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini en düşük bitkide kardeş sayısında (-15.47; -26.20), en yüksek ise bin tane ağırlığında (9.11; 2.79) olduğunu tespit etmişlerdir.

Tosun ve ark. (1995), buğdayda yaptıkları çalışmada, 9 anaç ve 20 F₁ kombinasyonu üzerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane

ağırlığı gibi karakterlerde kombinasyon yeteneklerini incelemişler ve incelenen karakterler için ÖKY varyansının GKY varyansından büyük olduğu ve $(V^2A/V^2D)^{0.5}$ oranının da birden büyük olduğunu bildirmişlerdir. Bu yüzden seleksiyonun en erken F₃ generasyonunda başlaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Rajara ve Maheswari (1996), 12x5 çoklu dizi analizi melezlemeleri ile buğdayda yaptıkları çalışmalarında, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, hasat indeksi için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu, HD2428 x WH147 melez kombinasyonunun başak uzunluğu ve bin tane ağırlığı için önemli ÖKY gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sade ve Kan (2000), üç ekmeklik buğday çeşidi ve 10 ekmeklik buğday hattı arasında yapılan çoklu dizi analizinde, 30 melez kombinasyonu elde edilmiş, F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde tek bitki dane verimi, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitki boyu, bin tane ağırlığı gibi özellikleri incelemişlerdir. Tek bitki verimi, başakta tane ağırlığı, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bitki boyu için eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. $(V^2D/V^2A)^{0.5}$ oranı tek bitki verimi, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bitki boyu için üstün dominantlığın, başakta tane ağırlığında tam dominantlığın varlığını göstermişlerdir. Heterosis değerleri ve heterobeltiosis değerleri en yüksek başakta tane ağırlığında (%19.48; %9.17) tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Saeed ve ark. (2001), 3x3 çoklu dizi melezleri ile ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarında, anaçların genel kombinasyon yeteneklerini ve melezlerin özel kombinasyon yeteneklerini incelemişler ve Chakwal-86 anacını bitkide kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve tane verimi için yüksek GKY gösterdiğini, melezlerden Kohistan-97 x Pasban-97 melez kombinasyonunu ise bitkide kardeş sayısı, başakta tane sayısı ve tane verimi için yüksek ÖKY değeri gösterdiğini, melezlerin %55'nin kardeş sayısı ve başakta tane sayısı için, %67'sinin yaprak alanı için pozitif ÖKY gösterdiğini belirtmişlerdir.

Soylu ve Sade (2003), 3 makarnalık buğday çeşidi ve 11 makarnalık buğday hattı arasında yaptıkları çalışmada, bitki boyu, hasat indeksi, üst boğum arası uzunluğu, boğum sayısı gibi karakterleri incelemişlerdir. Hasat indeksi için eklemeli gen etkisi, bitki boyu için ise eklemeli olmayan gen etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Bitki boyu anaçlarda 65.98 cm ile

111.60 cm arasında, melezlerde ise 75.77 cm ile 124.36 cm arasında değiştiğini, anaçların hasat indeksi değerinin %33.86 ile %46.59 arasında, melezlerin ise %39.05 ile %52.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bitki boyunda GK Y değeri ÖKY değerinden küçük bulunmuş ve eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. $(V^2A/V^2D)^{0.5}$ oranının da birden büyük bulunması üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Hasat indeksi için ÖKY varyansının negatif çıkması kalıtımda eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Garjanovic ve Balalic (2004), F_1 ve F_2 kombinasyonları üzerinde makarnalık buğdayda yaptıkları çalışmada elde ettikleri, hasat indeksi ve başakta tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkisinin varlığını bildirmişlerdir. Karakterlerin kalıtımında dominantlığın varlığını ve karakterlerin kalıtımının melez kombinasyonlarının ÖKY performanslarına ve yetiştirme yılı özelliklerine bağlı olduğunu, ilk yıl anaçlarda başakta tane ağırlığı için hiç önemli GK Y değeri gösteren olmazken, ikinci yıl Kunduru anacının en yüksek GK Y değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Hasat indeksi için ilk yıl Mondur, ikinci yıl ise Mexicali-75 en iyi GK Y gösterdiğini ve sonuç olarak melezlerin pozitif ÖKY göstermesi için anaçların en az birinin yüksek GK Y göstermesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Desai ve ark. (2006), ekmeklik buğdayda yaptıkları 5x7 çoklu dizi analizinde, verim ve komponentlerini araştırmışlardır. Anaçların GK Y değerlerinin bitki boyunda -7.54 ile 6.76 arasında, başak uzunluğunun -0.65 ile 1.00 arasında, başakta tane sayısının -5.04 ile 5.04 arasında, bin tane ağırlığının -2.53 ile 2.99 arasında, başakta tane ağırlığının -1.51 ile 1.80 arasında, hasat indeksinin ise -0.09 ile 0.09 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Melez kombinasyonlarının ÖKY değerlerine bakıldığında bitki boyu için -8.29 ile 7.01 arasında, başak uzunluğunun -1.13 ile 1.74 arasında, başakta tane sayısının -13.33 ile 7.40 arasında, bin tane ağırlığının -4.83 ile 3.14 arasında, başakta tane ağırlığının 0.10 ile 3.65 arasında, hasat indeksinin ise -1.03 ile 0.25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak yaptıkları bu çalışmada tüm karakterler için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu açıklamışlardır.

Saleem ve ark. (2008), çeltikte 27 F_1 melez kombinasyonunda kalıtım, genetik ilerleme ve heterosis değerlerini hesaplamışlar ve heterosis değerleri bitki boyu için -%3.94 ile %12.28 arasında, hasat indeksi -%8.80 ile %32.43 arasında, biyolojik verimde %7.54 ile %58.77 arasında, tek bitki veriminde ise %12.50 ile -%95.33 arasında bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise yaprak alanı için -%33.34 ile %42.99 arasında, bitki boyu için,

%3.25 ile %32.21 arasında, hasat indeksi için -%24.32 ile %19.29 arasında, biyolojik verim için %12.88 ile %104.37 arasında, tek bitki veriminde ise, -%6.97 ile %66.38 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Akbar ve ark. (2009), kombinasyon yetenekleri varyanslarını ve etkilerini tahmin etmek için 4 yüksek verimli hat ve 3 genotip ile ekmeçlik buğdayda yaptıkları line x tester çalışmasında tane verimi, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı ve başak uzunluğu gibi karakterlerde gözlemler yapmışlardır. ÖKY varyansının, GKY varyansından büyük bulunmasının bu karakterler üzerinde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişler ve seleksiyonun daha sonraki generasyonlara (F_3 - F_4) bırakılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çiftçi ve Yağdı (2010), 5 hat ve 3 tester ile ekmeçlik buğday ile yaptıkları çalışmada, F_1 melezlerinin üzerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özelliklerine ilişkin kombinasyon yeteneklerini araştırmışlar ve GKY bitki boyu için -3.018 ile 5.809 arasında, başak uzunluğu için -2.100 ile 1.256 arasında, başakta başakçık sayısı için -2.942 ile 4.384 arasında, başakta tane sayısı için -6.658 ile 10.142 arasında, başakta tane ağırlığı için -0.414 ile 0.463 arasında, bin tane ağırlığı için -2.458 ile 2.564 arasında bulunduğunu, melez kombinasyonlarının ÖKY değerleri ise bitki boyu için -6.949 ile 7.596 arasında, başak uzunluğu için -1.309 ile 1.631 arasında, başakta başakçık sayısı için -1.333 ile 1.393 arasında, başakta tane sayısı için -8.407 ile 5.798 arasında, başakta tane ağırlığı -0.409 ile 0.280 arasında, bin tane ağırlığı için -2.787 ile 2.593 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Baloch ve ark (2011), ekmeçlik buğdayda yaptıkları çalışmada, üç hat ve iki tester kullanarak çoklu dizi analizi yapmışlar ve kombinasyon yetenekleri ile gen etkilerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Anaçların genel kombinasyon yeteneği etkilerinin bitki boyu için -2.86 ile 3.05 arasında, başak uzunluğu için -0.40 ile 0.37 arasında, başakta başakçık sayısı için 1.08 ile 1.092 arasında, başakta tane sayısı -6.42 ile 6.41 arasında, tane verimi -1.71 ile 3.42 olduğunu tahmin etmişlerdir. Melez kombinasyonlarının özel kombinasyon yetenekleri bitki boyu için -5.63 ile 9.50 arasında, başak uzunluğu için -0.99 ile 0.51 arasında, başakta başakçık sayısı için -2.25 ile 4.0 arasında, başakta tane sayısı -14.16 ile 10.17 arasında, hasat indeksi ise -8.65 ile 6.11 arasında olduğunu bulmuşlardır. Araştırmalarında bitki boyu 84.0-94.5 cm arasında, başak uzunluğu 14.8-13.3 cm arasında, başakta başakçık sayısı 20-25 adet arasında, başakta tane sayısı 71.5 ile 92.5 adet arasında, hasat indeksi ise %30.8 ile %40.4

arasında değişen ortalamaların elde edildiğini bildirmişlerdir. GKY varyansının, ÖKY varyansından büyük bulunmuş olmasını bu karakterler üzerinde eklemeli genlerin etkili olduğu şeklinde açıklamışlardır.

Nour ve ark (2011), yaptıkları çalışmada 18 x 3 line x tester yöntemiyle 54 kombinasyon elde etmişler ve anaçlar ile melezler arasında başakçık sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve bitki tane verimi incelemişlerdir. Anaçlarda, başakta başakçık sayısı 7.57 ile 26.47 adet arasında, başakta tane sayısı 52.67 ile 98.27 adet arasında, bin tane ağırlığı 35.20 g ile 67.80 g arasında, bitkide tane verimi ise 15.23 g ile 57.20 g arasında bulunmuştur. Melezlerde, başakta başakçık sayısı için ortalamalar, 9.32 ile 29.67 adet arasında, başakta tane sayısı için 46.90 ile 83.80 adet arasında bin tane ağırlığı 31.10 ile 60.70 g arasında tane verimi ise 23.20 g ile 68.80 g arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. ÖKY varyansı, GKY varyansından büyük bulunduğunu bunun da çalışılan karakterler üzerinde eklemeli olmayan gen etkisinin dominant olduğunu bildirmişlerdir.

Yadav ve Sirohi (2011), 15 anaç kullanarak ekmeçlik buğdayda yaptıkları çalışmalarında, 36 melez kombinasyonları elde etmişler ve anaçlar ile melezlerde verim ve ilgili karakterler üzerinde değerlendirmeler yapmışlardır. Hatlardan HD2687 bitki boyu, biyolojik verim karakterinde, UP2338 bitki boyu, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı için üstün GKY gösterdiğini, testerlerden PBW 373 biyolojik verimde, PBW 502 kardeş sayısında iyi bir GKY gösterdiğini bildirmişlerdir. Melez kombinasyonlarından HRWYT-16 x PBW-343, RD-1008 x PBW373, SAWSN-18 x PBW-343 ve IBWSN-14 x PBW-502 biyolojik verim ve tane verimi için, HTWYT-47 x PBW-343 tane verimi ve başakta tane sayısı için, IBWSN-4 x PBW-502 tane verimi ve bin dane ağırlığı için, CPAN-3004 x PBW-373 başakta tane sayısı, hasat indeksi ve tane verimi için yüksek ÖKY gösterdiğini bildirmişlerdir. Tüm melezlerdeki elde edilen sonuçlara göre, yüksek ÖKY gösteren melezlerin anaçlarından en az birinin yüksek GKY değerine sahip olması gerektiğini açıklamışlardır.

Ali ve Shakar (2012), makarnalık buğdayda yaptıkları çoklu dizi analiz çalışmasında, tane verim ve komponentlerini incelemişlerdir. Anaçlarda bitki boyu 56.67 ile 70.33 cm arasında, başakta tane ağırlığı 1.54 g ile 4.35 g arasında, bin tane ağırlığı 21.67 g ile 32.11 g arasında, hasat indeksi ise %8.53 ile %26.68 arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarında bitki boyu 60 cm ile 76 cm arasında, bin tane ağırlığı 24.67 g ile 32.0 g arasında, başakta tane ağırlığı 1.85 g ile 4.16 g. arasında, hasat indeksi ise %11.13 ile %21.48 arasında bulunmuştur.

Anaçların GKY değerleri bitki boyu için -7.33 ile 19.0 arasında, bin tane ağırlığı için -2.39 ile 4.94 arasında, başakta tane ağırlığı için -0.87 ile 1.18 arasında, hasat indeksi için ise -4.22 ile 6.13 arasında değişmiştir. Heterosis değerlerinin, bitki boyu için -%6.84 ile %16.33 arasında, başakta tane sayısı için -%2.50 ile %13.30 arasında, bin tane ağırlığı için -%0.79 ile %6.50 arasında, başakta tane ağırlığı için -%3.29 ile -%1.62 arasında, hasat indeksi için ise -%8.60 ile %7.60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Jain ve Sastry (2012), 6x4 line x tester yöntemiyle ekmeklik buğdayda verim ve verim unsurlarına ilişkin anaç ve melez kombinasyonlarında genel ve özel kombinasyon yeteneklerini belirlemeye çalışmışlardır. GKY ve KY tüm karakterler için önemli bulunmuş ve σ^2 GKY/ σ^2 KY değerinin incelenen tüm karakterler için birden küçük bulunması eklemeli olmayan gen etkisinin mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan hatlardan HD-2687 ve WH-542, testerlerden K-65 ve Raj-3077 en yüksek GKY değerine sahip olmuşlardır. Melez kombinasyonlarından ise WH-542 x Raj-3077 ile WH-542 x K-65 en yüksek KY değerine ve tane verimi için de yüksek heterobeltiosis değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak melez kombinasyonlarının KY değerleri ile heterobeltiosis değerleri ilişkilendirilerek, önemlilik gösteren kombinasyonların ümitvar olabileceğini belirtmişlerdir.

Bibi ve ark. (2013), ekmeklik buğdayda yaptıkları 4x4 çoklu dizi analizinde, kuraklık stresi altında başak sıklığı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı gibi karakterleri incelemişlerdir. Anaçlarda başak sıklığı 1.42 ile 1.98 arasında, başak uzunluğu 9.43 ile 12.53 cm arasında, başakta başakçık sayısı 17.27 ile 19.78 adet arasında, başakta tane sayısı 34.81 ile 60.77 adet arasında değiştiğini, melez kombinasyonlarında ise başak sıklığının 1.48 ile 1.81 arasında, başak uzunluğunun 8.61 ile 14.18 cm arasında, başakta başakçık sayısının 15.43 ile 21.85 adet arasında, başakta tane sayısının 22.89 ile 79.81 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. GKY değerleri başak sıklığı için -0.06 ile 0.04, başak uzunluğu için -1.33 ile 0.97 arasında, başakta başakçık sayısı için -2.45 ile 2.22 arasında, başakta tane sayısı için -6.96 ile 9.69 arasında değiştiğini, KY değerlerinin ise, başak sıklığı için -0.54 ile 0.13 arasında, başak uzunluğu için -1.47 ile 1.14 arasında, başakta başakçık sayısı için -1.24 ile 1.29 arasında, başakta tane sayısı için -9.75 ile 10.55 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. GD170 x GD159, GD170 x GD189, GD153 x GD171 gösterdikleri yüksek KY değerinden dolayı araştırmacılar tarafından ümitvar kombinasyonlar olarak tanımlamışlardır.

Devi ve ark. (2013), ekmeklik buğdayda 12x3 line x tester melezleri ile yürüttükleri bu çalışmalarında, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı karakterleri için F₁ kombinasyonunda heterosis ve heterobeltiosis değerlerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla bitki boyu için -%10.972 ile %19.241; -%10.778 ile %26.783 arasında, başak uzunluğu için -%5.889 ile %24.882; -%9.685 ile %18.567 arasında, başakta başakçık sayısı için -%7.261 ile %11.111; -%12.461 ile %9.091 arasında, bin tane ağırlığı -%15.990 ile %47.427; -%18.309 ile %46.690 arasında, başakta tane sayısı -%18.201 ile %59.216; -%30.489 ile %49.066 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bitki boyu için UP2596 x UP2338, başak uzunluğu için UP2774 x UP2572, başakta başakçık sayısı için PBW65/2*PASTOR x DBW17, bin tane ağırlığı için PBW65/2*PASTOR x UP2338, başakta tane sayısı için HW2019 x UP2338 en yüksek heterobeltiosis değeri gösterdikleri için bu kombinasyonları ümitvar kombinasyonlar olarak tanımlamıştır.

Fellahi ve ark. (2013), ekmeklik buğdayda 5x4 line x tester melezlemesi yapmış, incelenen her karakter için genetik varyabilitenin önemli olduğunu açıklamışlardır. Anaçlardaki bitki boyunun 63.2 ile 99.8 cm arasında, başak uzunluğunun 11.4 ile 14.0 cm arasında, başakta tane sayısının 26.3 ile 55.1 adet arasında değiştiğini, melezlerde ise bitki boyunun 67.1 ile 99.2 cm arasında, başak uzunluğunun 11.6 ile 14.8 cm arasında, bin tane ağırlığının 25.0 ile 36.8 g arasında, başakta tane sayısının 34.7 ile 60.0 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Anaçların genel kombinasyon yetenekleri bitki boyu için -5.53 ile 15.52 arasında, başak uzunluğu için -1.20 ile 0.96 arasında, bin dane ağırlığının -3.34 ile 5.38 arasında, başakta tane sayısının -10.90 ile 5.05 arasında değiştiğini, özel kombinasyon yeteneklerinin ise bitki boyu için -11.14 ile 9.79 arasında, başak uzunluğunun -2.30 ile 1.44 arasında, bin tane ağırlığının -2.56 ile 2.14 arasında, başakta tane sayısının ise -6.11 ile 10.41 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Raj ve Kandalkar (2013) anaçlar ve 40 F₁ kombinasyonu ile buğdayda yaptıkları çalışmada, bitki verimi, başakta tane ağırlığı gibi karakterlerin kombinasyon yeteneklerini ve gen etki tiplerini incelemişlerdir. GKY en yüksek HD2964, DDW332, DDW11 ve HS493 anaçlarında, ÖKY en yüksek DBW39 x HPW285, SONALİKA x RAJ4119, MP4010 x HS493 melez kombinasyonlarında elde edilmiştir. V1912 bin tane ağırlığını iyileştirmede, CBW38 bitki boyunu kısaltmada, RAJ4119 başakta tane ağırlığını iyileştirmede, HPW285 başak ağırlığını iyileştirmek için ıslah programlarında kullanılabilecek uygun anaçlar

olduğunu ifade etmişlerdir. Raj ve Kandalkar yaptıkları bu çalışmada melez kombinasyonlarının iyi ÖKY gösterebilmesi için anaçlardan en az birinin yüksek GKY göstermesi gerektiğini bildirmişlerdir.

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 önemli olduğunu belirtmişlerdir. Denemede kullanılan BRAS-09 çeşidi tüm genotipler arasında bitkide tane verimi, bitki boyu, bitki başına kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, bitki ve hasat indeksi gibi verim özellikleri için en iyi anaç olduğunu belirlemişlerdir, Tukur/WL-01 melezi bitkide tane verimi bin tane ağırlığı ve bayrak yaprak alanı için ve ETAE-11/Tukur melezi bitki boyu ve başak uzunluğu için özel kombinasyon yeteneği önemli olan ümitvar melezler olarak belirlendiği açıklanmıştır.

Barot ve ark. (2014) 4x8 line x tester yöntemine göre ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarında, verim ve verime etki eden karakterler üzerinde, kombinasyon yetenekleri, ve heterosis değerlerini bulmaya çalışmışlar, bitki boyu, başak uzunluğu, bitkide tane verimi, başakta başakçık sayısı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi gibi özellikleri incelemişlerdir. Melez kombinasyonlarında bitki boyunu 66.50 cm ile 81.0 cm arasında, başak uzunluğunu 6.20 cm ile 9.50 cm arasında, bitkide tane verimini 13.40 g ile 25.50 g arasında, başakta başakçık sayısını 14.50 ile 18.50 adet arasında, bin tane ağırlığını 47.00 g ile 57.00 g arasında, başakta tane ağırlığını 1.42 g ile 3.26 g arasında, hasat indeksini ise %20.50 ile %37.00 arasında bulmuşlardır. Melez kombinasyonlarında bitki boyu için ÖKY, -2.81 ile 4.18 arasında, başak uzunluğu için, -0.70 ile 0.84 arasında, bitki tane verimi için, -1.20 ile 1.18 arasında, başakta başakçık sayısı için, -0.52 ile 0.72 arasında, başakta tane ağırlığı için -0.40 ile 0.42 arasında, bin tane ağırlığı için, -0.11 ile 0.21 arasında, hasat indeksi için ise -1.72 ile 1.85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Anaçlarda ise bitki boyunun 56.0 cm ile 82.0 cm arasında, başak uzunluğunun 5.25 cm ile 9.65 cm arasında, başakta tane sayısının 12.25 ile 25.0 arasında, başakta başakçık sayısının 12.0 ile 18.80 arasında, başakta tane ağırlığının, 1.71 g ile 3.31 g arasında, bin tane ağırlığının 46.50 g ile 57.50 g arasında, hasat indeksinin %19.60 ile %38.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. GKY varyansının ÖKY varyansından büyük bulunmuştur bu da karakterlerin kalıtımında eklemeli genlerin baskın olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir.

Badran ve Moustafa (2015), 15x2 line x tester metoduyla yaptıkları ekmeklik buğday çalışmalarında, başakta tane ağırlığı hariç bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı,

bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı için önemli yüksek genetik farklılıklar gözlemlemiştirler. V_D ve V_A değerleri sırasıyla bitki boyu için, 163.18 - 39.65, başak uzunluğu için 2.72 - 2.23, başakta başakçık sayısı için 9.55 - 0.29, başakta tane ağırlığı için 0.75 - 0.67, bin tane ağırlığı için 23.57 - 18.12, başakta tane sayısı için 235.58 - 132.35 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Dominantlık varyansının aditif varyanstan büyük bulunduğu bu karakterler için eklemeli olmayan genlerin kalıtımında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bitki boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı için F_1 generasyonunda dominantlığın kullanılarak seleksiyon yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Ijaz ve ark (2015), 6x3 çoklu dizi analizine göre ekimlik buğdayda yaptıkları çalışmalarında, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bitki verimi gibi özellikleri incelemiştirler. Anaçlarda bitki boyunun 64.6 cm ile 104.9 cm arasında, başakta tane ağırlığının 2.2 g ile 2.7 g arasında, başak uzunluğunun 12.6 cm ile 15.4 cm arasında, başakta başakçık sayısının 20.6 ile 23.9 adet arasında, başakta tane sayısının 44.1 adet ile, 56.3 adet arasında bitki veriminin ise 17.17 g ile 19.48 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Melez kombinasyonlarında bitki boyunun 67.3 cm. ile 121.43 cm. arasında, başak uzunluğunun 12.2 cm. ile 14.9 cm. arasında, başakta başakçık sayısının 21.4 ile 33.7 adet arasında, başakta tane sayısının 42.8 adet ile 60.7 adet arasında, başakta tane ağırlığının 2.5 g ile 3.1 g arasında, bitki veriminin ise 14.73 g ile 19.75 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Anaçların genel kombinasyon yeteneği bitki boyu için - 10.34 ile 22.15 arasında, başak uzunluğu için -0.80 ile 1.08 arasında, başakta başakçık sayısı için -6.08 ile 4.17 arasında, başakta tane sayısı için -2.27 ile 3.60 arasında, başakta tane ağırlığı -0.18 ile 0.21 arasında, bitki verimi ise -0.95 ile 1.72 arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarının özel kombinasyon yetenekleri bitki boyu için -56.67 ile 11.73 arasında, başak uzunluğu için -7.79 ile 0.58 arasında, başakta başakçık sayısı için, -13.02 ile 3.32 arasında, başakta tane sayısı için -33.80 ile 6.24 arasında, başakta tane ağırlığı verimi -1.12 ile 0.32 arasında, bitki verimi ise -6.62 ile 1.67 arasında değiştiğini ve çalışmada gözlemlenen karakterler için eklemeli olmayan gen tipinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

İştipliler ve ark, (2015) 5x4 line x tester yöntemini kullanarak ekimlik buğdayda yaptıkları çalışmada dört ileri hat ve bir buğday çeşidi ile dört buğday genotipini anaç olarak kullanmışlar ve anaç ile melez kombinasyonlarının verim ve ilgili karakterlerde kombinasyon kabiliyetlerini belirlemeye çalışmışlardır. ÖKY değerinin GK Y değerinden büyük bulunması, $\sigma^2GKY / \sigma^2ÖKY$ değeri ve $(\sigma^2D / \sigma^2A)^{0.5}$ oranının birden küçük olması bu karakterler üzerinde

eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermiş ve seleksiyonun ertelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Kullanılan anaçların GKY değerlerine bakıldığında, bitki boyu için -2.49 ile 1.54 arasında başak uzunluğu için -0.56 ile 0.41 arasında, bin tane ağırlığı -3.46 ile 4.59 arasında, sıra verimi ise -27.20 ile 27.26 arasında bulunduğu, melez kombinasyonlarının özel kombinasyon yeteneği ise bitki boyu için -7.18 ile 4.93 arasında, başak uzunluğu ise -0.76 ile 0.78 arasında, bin tane ağırlığı -5.29 ile 6.25 arasında, sıra verimi ise -41.50 ile 55.65 arasında değişmiştir. Hatlardan “340” bitki boyunda, “Sagittario” başak uzunluğunda, “129” bin tane ağırlığında, “347” ise sıra veriminde en yüksek GKY değerini gösterdiğini belirtmişlerdir. Melez kombinasyonlarında “342 x Ziyabey” bitki boyunda, “342 x 3” başak uzunluğunda “347 x 3” bin tane ağırlığında, “347 x Basribey” sıra veriminde en yüksek ÖKY değerini göstermişlerdir. Anaçların bitki boyu 73.0 cm. ile 96.60 cm. arasında, başak uzunluğu 7.7 cm. ile 10.7 cm. arasında, bin tane ağırlığı 29.0 g ile 44 g arasında sıra verimi ise 32.4 g ile 151.0 g arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarının bitki boyu 76.3 cm ile 92.5 cm arasında, başak uzunluğu 9.7 cm ile 11.3 cm arasında, bin tane ağırlığı 31.0 g ile 49.1 g arasında, sıra verimi ise 49.8 g ile 209.6 g arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmada ÖKY varyansının GKY varyansından büyük bulunması da karakterler üzerine eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu belirtmişler ve seleksiyonun F₄-F₅ generasyonuna ertelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Noorka ve Tabasum (2015) ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarında line x tester yöntemiyle kurak koşullarda genetik ve morfolojik karakterlerin davranışlarını belirlemeye çalışmış, verim ve verim unsurlarının tüm karakterlerde önemlilik gösterdiğini belirtmişlerdir. Kohistan-97 anacı başak uzunluğu karakteri haricinde tüm karakterlerde önemli genel kombinasyon yeteneği ortaya koymuştur. V08172 testeri ise bin tane ağırlığı ve başak uzunluğu yönünden pozitif GKY gösterdiğini, melez kombinasyonlarından Kohistan-97 x V08172, Chakwal-86 x Punjab-81, Fsd-2008 x Punjab-81, Sehar-2006 x V08172 ve Chakwal-86 x V08172 su stresine karşı en iyi özel kombinasyon yeteneği gösterdiğini belirtmişlerdir. Sulama ve su stresi altında bin dane ağırlığı için eklemeli gen etkisi bulmuşlardır. Çalışma sonucunda dominant etki için ve eklemeli gen etkisi için erken generasyonlarda, resesif etki için ise seleksiyonun ertelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Abro ve ark. (2016), 2x3, beş anaç ile ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmalarında, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi gibi karakterlerde gözlemler yapmışlardır. Melez kombinasyonlarının özel kombinasyon

yeteneklerini başak uzunluğu için -0.26 ile 0.26 arasında, başakta başakçık sayısı için -2.50 ile 2.50 arasında, başakta tane ağırlığı için -2.84 ile 2.84 arasında, hasat indeksi için ise -6.90 ile 6.90 arasında bulmuşlar ve bu sonuçlarla bu karakterlerin kalıtımında hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Saeed ve ark. (2016), ekmeklik buğdayda 6x4 line x tester yöntemine göre yaptıkları çalışmalarında yirmi dört melez kombinasyonu elde etmişler ve anaç ve kombinasyonlarda başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı karakterlerinde gözlemler almışlardır. Anaçlarda başak uzunluğu 9.9 ile 11.6 cm arasında, başakta tane sayısı 43 ile 64 adet arasında, bin tane ağırlığı ise 44.7 ile 57.7 g arasında bulunduğunu, melez kombinasyonlarında ise başak uzunluğu 9.5 ile 12 cm arasında, başaka tane sayısı 41 ile 75 adet arasında, bin tane ağırlığı ise 46 ile 57.8 g arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Tüm karakterlerde elde edilen sonuçlar doğrultusunda, kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ahmad ve Khaliq (2016), ekmeklik buğdayda line x tester yöntemiyle yaptıkları çalışmalarında, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı gibi karakterlerde ölçümler yapmışlar ve hatlarda başakta başakçık sayısını 17.67 ile 21 adet arasında, başakta tane sayısını 50 ile 60 adet arasında, başakta tane ağırlığını 1.83 ile 2.67 g arasında, bin tane ağırlığını ise 35.30 ile 45.07 g arasında bulmuşlardır. Melez kombinasyonlarında ise başakta başakçık sayısını 17.67 ile 23 adet arasında, başakta tane sayısını 37 ile 75 adet arasında, başakta tane ağırlığını 1.60 ile 2.67 g arasında, bin tane ağırlığını ise 35.50 ile 52.10 g arasında bulmuşlardır. Anaçların genel kombinasyon yeteneklerini, başakta başakçık sayısı için -1.33 ile 2.0 arasında, başakta tane sayısı için -8.52 ile 6.26 arasında, başakta tane ağırlığı için -0.36 ile 0.29 arasında, bin tane ağırlığı için ise -3.18 ile 4.83 arasında bulmuşlardır. Melez kombinasyonlarının özel kombinasyon yetenekleri ise başakta başakçık sayısı için -1.333 ile 2.00 arasında, başakta tane sayısı için -11.639 ile 9.94 arasında, başakta tane ağırlığı için -0.264 ile 0.186 arasında, bin tane ağırlığı için ise -5.300 ile 4.758 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Saeed ve Khalil (2017), ekmeklik buğdayda 6x4 line x tester yöntemine göre yaptıkları çalışmalarında, 24 kombinasyon elde etmişler, anaç ve melez kombinasyonlarında genel ve özel kombinasyon yeteneklerini bulmuşlardır. Anaçlarda genel kombinasyon yeteneği varyansını bitki boyu için -3.79 ile 3.91 arasında, başak uzunluğu için -0.62 ile 0.54 arasında, başakta başakçık sayısı için -0.36 ile 0.43 arasında, bin tane ağırlığı için -1.69 ile

2.41 arasında, hasat indeksi için ise -3.01 ile 3.27 arasında bulmuşlardır. Melez kombinasyonlarının özel kombinasyon yeteneği varyansını bitki boyu için -3.01 ile 3.48 arasında, başakta başakçık sayısı için -0.76 ile 0.84 arasında, bin tane ağırlığı için -6.41 ile 6.73 arasında, başak uzunluğu için -1.16 ile 0.89 arasında, hasat indeksi için ise -4.34 ile 7.44 arasında bulmuşlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2014-2015 ve 2015-2016 vejetasyon dönemlerinde Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada çeşitli özellikler bakımından farklılık gösteren (3 ileri hat, 3 mutant hat, yöreye adapte olmuş 3 ticari çeşit, 3 doubled haploid hat, 3 türlerarası melez hat) toplam 15 hat (NZFE-25, NZFE-38, NZFE-55, NZFE-62, NZFE-63, NZFE-64, 4166-1, 4162-28, 4164-36, Krasunia, Nina, Genesi, NZFMT-14, NZFMT-15, NZFMT-21) ile çeşitli özellikler bakımından farklılıklar gösteren 4 ekmeçlik buğday çeşidi (GKSzala, Esperia, Tekirdağ, Renan) ile bunların çoklu dizi (line x tester) melezlemesinden elde edilmiş 60 (15 x 4) F1 melez kombinasyonu materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1)

Çizelge 3. 1. Araştırmada materyal olarak kullanılan genotiplerin bazı tarımsal özellikleri ve hatların soykütükleri

Genotip adı	Bitki Boyu (cm)	Kılçık durumu	Tane rengi	Erkencilik	Kökene
Krasunia Odeska	85-95	Kılçıklı	Kırmızı	Orta	Ukrayna
Nina	75-80	Kılçıksız	Kırmızı	Erkenci	Hırvatistan
Genesi	90-95	Kılçıksız	Kırmızı	Orta	İtalya
GK Szala	90-95	Kılçıklı	Kırmızı	Çok Geçci	Macaristan
Esperia	80-85	Kılçıklı	Kırmızı	Orta	İtalya
Tekirdağ	80-85	Kılçıklı	Kırmızı	Orta	Türkiye
Renan	95-100	Kılçıklı	Kırmızı	Geçci	Fransa
NZFE 62	KateA-I/Presto200		Türler arası melez hat		
NZFE 63	Flamura85/Tatlıcak97		Türler arası melez hat		
NZFE 64	Krasunia/Tatlıcak97		Türler arası melez hat		
NZFE 25	Selianka/Syrena		Melez hat		
NZFE 38	Syrena/Flamura85		Melez hat		
NZFE 55	Albatros/Victoria		Melez hat		
NZFMT 14	IB 100		Mutant hat		
NZFMT 15	IB 300		Mutant hat		
NZFMT 21	B 300		Mutant hat		
4166-1	Sadovo x Sana		Katlanmış haploid hat		
4162-28	Krasunia x Sana		Katlanmış haploid hat		
4164-36	Golia x Sana		Katlanmış haploid hat		

Araştırmanın ilk yılında tarla şartlarında ana olarak kullanılan 15 hat ile baba olarak kullanılan 4 çeşit arasında melezleme işlemleri yapılmıştır. Araştırmanın ikinci yılında 60 melez kombinasyonun tohumları ve 19 anaç 02.11.2015 tarihinde 20 cm sıra arası ve 5 cm

sıra üzeri olacak şekilde 2 m uzunluğunda 1 sıradan oluşan parsellere tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak ekilmiştir. Denemede gerekli tarımsal uygulamalar zamanında ve istenen miktarda uygulanmıştır.

3.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2015-2016 yetiştirme dönemine ait Tekirdağ İli iklim ve araştırma alanının toprak verileri aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanındaki deneme parsellerinden alınan toprak örnekleri Edirne Ticaret Borsası Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3. 2. Araştırma yerine ait toprak analizi sonuçları

Toprak Özellikleri	Tekirdağ	
	0-20 cm	20-40 cm
Su ile doymuşluk (%)	40	41
pH	6.25	6.52
Kireç (%)	0.01	0.01
Bitkilere yarayışlı fosfor (1.39-3.26) (ppm)	16	15
Bitkilere yarayışlı kalsiyum (1150-3500)(ppm)	2807	2406
Bitkilere yarayışlı magnezyum (160-480) (ppm)	429	386
Bitkilere yarayışlı potasyum (140-370) (ppm)	169	164
Bitkilere yarayışlı demir (2-4.5)(ppm)	27	25
Bitkilere yarayışlı mangan (14-50)(ppm)	25	20
Bitkilere yarayışlı çinko(0.7-2.4) (ppm)	0.32	0.41
Organik madde (%)	1.08	1.11

Toprak analiz sonuçlarına göre denemenin kurulduğu arazinin toprağı killi-tınlı tekstüre sahip olup, zayıf toprak özelliğı göstermektedir.

3.1.2. İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Ekim 2015-Haziran 2016 dönemi Tekirdağ İli meteorolojik verileri Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3. 3. Tekirdağ İli'ne ilişkin 2015-2016 yetiştirme yılına ait iklim verileri

Aylar	Toplam yağış (mm)	Sıcaklık °C		
		En az	En fazla	Ortalama
Ekim 2015	83,7	8,6	24,2	16,5
Kasım 2015	48,5	3,8	25,0	13,8
Aralık 2015	0,6	-5,6	17,8	7,3
Ocak 2016	70,7	-6,6	20,9	5,6
Şubat 2016	68,4	-0,5	24,6	9,6
Mart 2016	30,6	0,4	20,7	10,4
Nisan 2016	22,9	5,8	26,3	11,4
Mayıs 2016	28,4	9,0	31,7	17,9
Haziran 2016	35,0	12,1	34,4	23,6
Toplam	423,7	27,0	265,3	138,8
Ortalama	47,1	3,0	29,5	15,4

Çizelge 3. 4. Tekirdağ İli'ne ait uzun yıllar iklim verileri

Aylar	Toplam yağış (mm)	SICAKLIK °C		
		En düşük	En yüksek	Ortalama
Ekim	55,2	-0,2	32,0	15,2
Kasım	81,3	-6,9	27,9	11,4
Aralık	86,2	-10,9	21,6	7,2
Ocak	69,9	-13,5	21,5	4,4
Şubat	54,7	-13,5	22,2	5,3
Mart	55,6	-9,0	28,1	6,8
Nisan	42,9	-1,0	34,3	11,5
Mayıs	37,6	2,7	33,8	16,6
Haziran	37,8	9,2	34,0	28,9
Toplam	521,2	-43,1	255,4	107,3
Ortalama	57,9	-4,8	28,4	11,9

Denemenin yürütüldüğü Tekirdağ ilinin toplam yetiştirme dönemi yağışı ortalaması 423.7 mm, uzun yıllar ortalaması ise 521.2 mm olmuştur. Uzun yıllar ortalaması çizelgesine bakıldığında en yüksek yağış Aralık ayında (86.2 mm), en düşük yağış ise Mayıs ayında (37.6) olmuştur. Yetiştirme döneminde ise en yüksek yağış Ekim ayında (83.7 mm), en düşük

yağış ise Aralık ayında (0.6 mm) olmuştur. Nisan ayı uzun yıllar ortalamasında 42.9 mm. yağış alırken, yetiştirme döneminde 22.9 mm yağış almıştır. Haziran ayında ise uzun yıllar ortalamasında 37.8 mm yağış alırken, bu değer Haziran ayı için yetiştirme döneminde 35.0 mm olmuştur.

Yetiştirme döneminde sıcaklığın en yüksek olduğu ay Haziran (23.6 °C) ayıdır. Bu değer uzun yıllar ortalamasında 28.9 °C olmuştur. Denemenin kurulduğu kasım ayı için yetiştirme periyodunda 13.8 °C olmuştur ve bu değer uzun yıllar ortalamasında 11.4 °C olmuştur.

3.2. Gözlem ve Ölçümler

Araştırmada incelenen özelliklerle ilgili ölçüm, sayım ve tartımlar her parselin orta kısmından alınan 10 bitki örneğindeki ana sapta yapılmıştır.

3.2.1. Bitki boyu: Bitkilerin toprak seviyesinden kılçıklar hariç en üst başakçığın ucuna kadar olan mesafesi ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur.

3.2.2. Başak Uzunluğu: Her parselden alınan bitkilerin ana saptaki başaklarda en alt başakçık boğumdan kılçıklar hariç en üst başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir.

3.2.3. Başakta Tane Ağırlığı: Başakta tane sayıları bulunan 10 başağın ortalama tane ağırlığı gram cinsinden bulunmuştur.

3.2.4. Başakta Tane Sayısı: Başak uzunluğu, ölçülen her bir başağın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir.

3.2.5. Bin Dane Ağırlığı: Her parselden elde edilen tane türünden rastgele 4 defa 100 tane sayılıp, tartılarak ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak gram belirlenmiştir.

3.2.6. Başakta Başakçık Sayısı: Her bitkinin ana sapındaki başakta tane oluşturan tüm başakçıklar sayılarak adet olarak bulunmuştur.

3.2.7. Başak Sıklığı: Başakta başakçık sayısı ve başak uzunluğu tespit edilen başakların sıklığının ($\frac{\text{Başakta başakçık sayısı}}{\text{Başak uzunluğu}} \times 100$) formülüyle % olarak belirlenmiştir (Demir 1983).

3.2.8. Başak İndeksi: Her parselden alınan bitki örneklerinin ana sapındaki başaklar tartılmış, harmanlanmış ve ağırlığı alınmıştır. Tane ağırlığı, başak ağırlığına bölünerek başak indeksi hesaplanmıştır.

3.2.9. Hektolitre Ağırlığı: Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürününden alınan örnekler ‘‘T.S. 2974 Buğday Standardı’na göre; 1/4 litrelik hektolitre aletinde tartılmış, elde edilen değer 4x100 ile çarpılarak (kg/hl) olarak bulunmuştur.

3.2.10. Hasat indeksi: Hasat olgunluğuna gelen bitkiler toprak seviyesinden kesilip hassas terazide tartılmış ve bu on bitkiden elde edilen dane ağırlığına bölünmek suretiyle yüzde olarak $H.İ.= (Dane\ ağırlığı/dane + sap\ ağırlığı \times 100)$ hesap edilmiştir (Budak ve Yıldırım 1995).

3.2.11. Dekara verim: 20 cm sıra arası ve 2 metre sıra uzunluğunda parseller halinde ekilen anaç ve melez kombinasyonları hasat edilerek elde edilen verim değerleri metrekare cinsine çevrilmiştir.

3.3. Genetik ve İstatistik Değerlendirmeler

3.3.1. Çoklu Dizi (LinexTester) Yöntemi

Araştırmada incelenen özellikler için elde edilen veriler üzerinde çoklu dizi (line x tester) yöntemi kullanılarak anaçların genel ve özel kombinasyon yetenekleri, gen etkileri Singh ve Chaudhary (1979) tarafından açıklandığı şekilde hesaplanmıştır.

Line x Tester metodunda Hat sayısı (l) x tester sayısı (t) kadar melez elde edilebilmektedir. Elde edilen bu melezler üzerinden elde edilen verilerin ortalamaları alınmış parsel ortalama değerleri belirlenmiş ve istatistiki analiz yapılmıştır. Denemede kullanılan melez kombinasyonlar ve anaçların ayrıntıları Çizelge 3.5 te verilmiştir.

$$\text{Testerler KT} = [(\sum x_{j..}^2) / r.l] - DT$$

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

Bu formüller kullanılarak hesaplanan değerler ile tane verimi karakteri için (15 x 4) line x tester varyans analiz çizelgesi oluşturulmuştur.

Hat ve testerlere ait genel kombinasyon kabiliyeti ve Hat x testerlere ait özel kombinasyon kabiliyeti etkileri ve standart hataları Griffing(1956) tarafından önerilen şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Hatların genel kombinasyon yeteneği (g}_i\text{)} = [(x_{i..} / t.r) - (x_{...} / t.l.r)]$$

$$\text{Testerlerin genel kombinasyon yeteneği (g}_j\text{)} = [(x_{.j.} / l.r) - (x_{...} / t.l.r)]$$

$$\text{Özel kombinasyon yeteneği (s}_{ij}\text{)} = [(x_{ij} / r) - (x_{i..} / t.r) - (x_{.j.} / l.r) + (x_{...} / t.l.r)]$$

Bir hattın melezi, hattaki istenen performansı aktarabilme yeteneği o hattın kombinasyon kabiliyetidir (Poehlman 1979). Genel kombinasyon Kabiliyeti anaçların melezlerdeki etkinliğini ifade eder ve Genel kombinasyon yeteneği değerlerinde eklemeli gen etkileri önemli rol oynamaktadır. Özel kombinasyon yeteneği ise iki anaç arasında yapılan melezlerin performansını ifade eder ve özel kombinasyon yeteneği değerlerinde eklemeli olmayan gen etkileri önemli rol oynamaktadır. Genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği standart hataları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.(Griffing).

$$\text{Hatlara ait GKY standart hatası} = (M_e / r.t)^{0.5}$$

$$\text{Testerlere ait GKY standart hatası} = (M_e / r.l)^{0.5}$$

$$\text{Hat x Testerlere ait ÖKY standart hatası} = (M_e / r)^{0.5}$$

M_e : Ön varyans analizinde elde edilen genel hata kareler ortalaması,

r : tekraralama sayısı, l: hat sayısı, t: tester sayısı

Daha önce hesaplanan hat ve testerler genel kombinasyon yeteneği ve melezlerin özel kombinasyon yeteneği değerleri standart hata değerlerine bölünerek t değeri belirlenmekte ve bu t değeri hata serbestlik derecesi değeri ile karşılaştırılıp önem kontrolü yapılmıştır.

Varyans tablosundaki belirlenen kareler ortalamaları kullanılarak da anaçlar ve melezler arasındaki genel kombinasyon ve özel kombinasyon yetenekleri hesaplanmıştır (Çizelge 3.7) (Yıldırım ve Çakır 1986).

Çizelge 3. 7. Genel kombinasyon ve özel kombinasyon yetenekleri tablosu

Kaynaklar	Kareler Ortalaması	Beklenen Kareler Ortalaması
Hat(H.S.)	M_l	$e^2 + [\text{KOV}(\text{F.S.}) - 2\text{KOV}(\text{H.S.})] + r.t\text{KOV}(\text{H.S.})$
Tester (T)	M_t	$e^2 + [\text{KOV}(\text{F.S.}) - 2\text{KOV}(\text{H.S.})] + r.l\text{KOV}(\text{H.S.})$
HatxTester	M_{lxt}	$e^2 + [\text{KOV}(\text{F.S.}) - 2\text{KOV}(\text{H.S.})]$
Hata	M_e	e^2

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

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

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

$$\text{KOV (F.S)} = \frac{(M_l - M_e) + (M_t - M_e) + (M_{lxt} - M_e) + 6r\text{KOV}(\text{H.S}) - r(1+t)\text{KOV}(\text{H.S})}{3.r}$$

olarak tahmin edilerek, bu varyasyonlar genel ve özel kombinasyon yetenekleri varyanslarına eş tutularak eklemeli (σ^2A) ve dominantlık (σ^2D) varyans değerleri elde edilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği varyansı = $\sigma^2\text{GKY} = \text{KOV}(\text{H.S})$

Özel kombinasyon yeteneği varyansı = $\sigma^2\text{ÖKY} = \text{KOV}(\text{F.S}) - 2\text{KOV}(\text{H.S})$

Genel ve Özel kombinasyon yeteneğinin genetik varyans olarak karşılığı:

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

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

σ^2A = Eklemeli varyans

σ^2D = Aditif varyans

3.3.2. Heterosis ve Heterobeltiosis hesaplanması

Heterosis ve heterobeltiosis melez kombinasyonlarının anaç ortalamasına ve üstün anaca göre yüzde olarak artışıdır. Yapılan melezlerin heterosis ve heterobeltiosis oranları , iki anaç ortalamasına ve üstün anaca göre % olarak belirlenmiştir (Chiang ve Smith, 1967).

$$\text{Heterosis} = [(F_1 - \text{iki anaç ortalaması}) / (\text{iki anaç ortalaması})] \times 100$$

$$\text{Heterobeltiosis} = [(F_1 - \text{üstün anaç performansı}) / (\text{üstün anaç performansı})] \times 100$$

Burada; $F_1 = \text{Tek melez ortalama değeri} = (p_1 + p_2) / 2$ dir.

Belirlenen heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin önemlilik kontrolü t-testine göre yapılır. Bu amaçla, her melez için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerlerini karşılaştırmak amacıyla kullanılacak t değerleri Wynne ve ark. (1970) tarafından önerilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

$$t_{ij} = [(F_{1ij} - AO_{ij}) / (3HKO / 8)]^{0.5}$$

$$t_{ij} = [(F_{1ij} - \ddot{U}AP_{ij}) / (HKO / 2)]^{0.5}$$

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4. 1. Bitki Boyu

Birim alan veriminin artırılmasında bitki boyu önemli bir morfolojik karakterdir. Uzun boylu buğdayların yatmaya karşı eğilimi fazladır ve azotlu gübrelemenin iyi ayarlanamaması durumunda ya da fazla kullanılması durumunda yatmaya meyilli oldukları için kolayca verim kayıpları görülmektedir. Yatmaya karşı dayanıklılık ıslahında bitki boyu ve gövde sağlamlığı önemlidir. Birim alan verimini arttırmak için yatmayacak kadar uzun boylu bitkiler istenmektedir.

Yapılan bu çalışmada bitki boyu için elde edilen verilerde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler Çizelge 4.1 de verilmiştir. Çizelge de görüleceği gibi melezler ve anaçlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Anaç ve melezlerin bu özelliğe ait çoklu dizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Bitki Boyu'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	54,438	27.219	2.140ns
Genotip	78	13381,717	171.560	13,488**
Hata	156	1984,188	12.719	
Genel	236	15420,344		

Çizelge 4. 2. Bitki Boyu'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	79.03	81.83	83.50	-3.422	-5.353	-4.328*
NZFE-64xRENAN	83.46	87.60	91.70	-4.726	-8.986	-2.686
NZFE-64xESP.	84.86	80.98	83.50	4.791	1.629	3.808
NZFE-64xSZALA	91.73	86.15	88.80	6.477*	3.299	3.206
4162-28xTEK.	76.26	67.88	80.16	12.345**	-4.865	0.072
4162-28xRENAN	79.46	73.65	91.70	7.889**	-13.347**	0.481

4162-28xESP.	74.30	67.03	78.46	10.846**	-5.302	0.408
4162-28xSZALA	80.40	72.20	88.80	11.357**	-9.459**	-0.961
NINAxTEK.	81.06	77.33	80.16	4.823	1.123	0.714
NINAxRENAN	79.43	83.10	91.70	-4.416	-13.380**	-3.711
NINAxESP.	81.83	76.48	78.46	6.995*	4.295	3.783
NINAxSZALA	84.73	81.65	88.80	3.772	-4.583**	-0.786
NZFMt-21xTEK.	82.13	84.03	87.90	-2.261	-6.564*	0.431
NZFMt-21xRENAN	83.86	89.80	91.70	-6.615**	-8.550**	-0.627
NZFMt-21xESP.	77.03	83.18	87.90	-7.394**	-12.366**	-2.367
NZFMt-21xSZALA	89.43	88.35	88.80	1.222	0.709	2.564
4164-36xTEK.	65.23	67.34	80.16	-3.133	-18.625**	-7.028**
4164-36xRENAN	76.23	73.11	91.70	4.267	-16.870**	1.181
4164-36xESP.	72.36	66.49	78.46	8.828**	-7.775*	2.408
4164-36xSZALA	80.86	71.66	88.80	12.838**	-8.941**	3.439
KRASUNIAxTEK.	80.33	79.69	80.16	0.803	0.212	-2.478
KRASUNIAxRENAN	87.20	85.46	91.70	2.036	-4.907	1.598
KRASUNIAxESP.	79.16	78.84	79.23	0.406	-0.088	-1.342
KRASUNIAxSZALA	90.20	84.01	88.80	7.368**	1.576	2.222
NZFE-25xTEK.	82.50	79.99	80.16	3.138	2.919	-1.944
NZFE-25xRENAN	84.26	85.76	91.70	-1.749	-8.113**	-2.969
NZFE-25xESP.	81.33	79.14	79.83	2.767	1.878	-0.809
NZFE-25xSZALA	95.33	84.31	88.80	13.071**	7.354*	5.722**
NZFMt-15xTEK.	87.20	82.83	85.50	5.276	1.988	0.372
NZFMt-15xRENAN	93.96	88.60	91.70	6.050*	2.464	4.348*
NZFMt-15xESP.	86.40	81.98	85.50	5.391*	1.053	1.874
NZFMt-15xSZALA	85.40	87.15	88.80	-2.008	-3.829	-6.594**
NZFE-62xTEK.	89.36	82.19	84.23	8.724**	6.090*	-1.003
NZFE-62xRENAN	97.20	87.96	91.70	10.505**	5.998*	4.039
NZFE-62xESP.	87.43	81.34	84.23	7.487**	3.799	-0.634
NZFE-62xSZALA	93.13	86.51	88.80	7.652**	4.876	-2.403
NZFE-55xTEK.	79.83	80.73	81.30	-1.115	-1.808	-1.903
NZFE-55xRENAN	82.96	86.50	91.70	-4.092	-9.531**	-1.561
NZFE-55xESP.	80.46	79.88	81.30	0.726	-1.033	1.033
NZFE-55xSZALA	89.33	85.05	88.80	5.032	0.597	2.431
4166-1xTEK.	77.40	72.14	80.16	7.291*	-3.443	2.522
4166-1xRENAN	81.56	77.91	91.70	4.685	-11.058**	3.898
4166-1xESP.	67.10	71.29	78.46	-5.877	-14.479**	-5.476**
4166-1xSZALA	79.10	76.46	88.80	3.453	-10.923**	-0.944
GENESISxTEK.	84.70	79.53	80.16	6.501*	5.664	4.131*
GENESISxRENAN	82.23	85.30	91.70	-3.599	-10.327**	-1.127
GENESISxESP.	80.20	78.68	78.90	1.932	1.648	1.933
GENESISxSZALA	80.80	83.85	88.80	-3.637	-9.009**	-4.936*
NZFE-63xTEK.	88.76	78.83	80.16	12.597**	10.728**	3.789
NZFE-63xRENAN	87.43	84.60	91.70	3.345	-4.656	-0.336
NZFE-63xESP.	79.60	77.98	78.46	2.077	1.453	-3.076
NZFE-63xSZALA	89.76	83.15	88.80	7.949**	1.081	-0.378
NZFE-38xTEK.	90.53	79.01	80.16	14.580**	12.937**	6.114**
NZFE-38xRENAN	84.50	84.78	91.70	-0.330	-7.852**	-2.711
NZFE-38xESP.	83.00	78.16	78.46	6.192*	5.786	0.883
NZFE-38xSZALA	85.30	83.33	88.80	2.364	-3.941	-4.286*
NZFMt-14xTEK.	85.50	79.59	80.16	7.425**	6.662*	0.539
NZFMt-14xRENAN	87.93	85.36	91.70	3.011	-4.111	0.181
NZFMt-14xESP.	80.23	78.74	79.03	1.892	1.518	-2.426
NZFMt-14xSZALA	91.83	83.91	88.80	9.439**	3.412	1.706

Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY
NZFE-64	83.5	1.370	4166-1	64.13	-7.113**
4162-28	55.6	-5.797**	GENESİS	78.9	-1.422
NİNA	74.5	-1.638	NZFE-63	77.5	2.987**
NZFMT-21	87.9	-0.288	NZFE-38	77.86	2.428*
4164-36	54.53	-9.730**	NZFMT-14	79.03	2.970**
KRASUNİA	79.23	0.820	TEKİRDAĞ	80.16	-1.414**
NZFE-25	79.83	2.453*	RENAN	91.7	1.377
NZFMT-15	85.5	4.837**	ESPERİA	78.46	-3.716**
NZFE-62	84.23	8.378**	SZALA	88.80	3.753**
NZFE-55	81.3	-0.255			

Arařtırma sonuçlarına göre melezlerin bitki boyu ortalamaları 83.402 cm anaçların bitki boyu ortalamaları 78.034 cm olmuřtur. Melezler arasında bitki boyu en dūřuk 4164-36 x Tekirdağ (65.23 cm) melezinde en yüksek bitki boyu ise NZFE-62 x Renan (97.20 cm) melezinde elde edilmiřtir. Anaçlar arasında ise en dūřuk bitki boyu 4164-36 (54.53 cm) doubled haploid hattında, en yüksek bitki boyu ise Renan (91.70 cm) eřidinde olmuřtur.

Bitki boyu özelliğine ait genel ve özel kombinasyon varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri incelendiğinde, özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinsyon gücü varyansından büyük olmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{KY}$ oranı 0.107 olarak hesaplanmıştır. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı 2.164 olarak bulunmuştur.

Bitki boyu açısından GK Y varyansının KY varyansından küçük olması ve $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{KY}$ oranının birden küçük bulunması eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansı da eklemeli varyanstan büyük bulunmuştur. Ayrıca $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının birden büyük bulunması eklemeli olmayan gen etkisinin içinde üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Melez populasyonlarının içinde bitki boyu için gen etkilerinin eklemeli olmayan yönde oluşması bu özellik yönünden erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun etkili olmayacağını göstermektedir. Sonuçlarımız, Soylu ve Sade (2003), Soylu ve Kan (2000), Badran ve Moustafa (2015) Desai ve ark.(2006) bulguları ile uyumlu, Kamat (1996)'nın sonuçları ile çelişmektedir. Bunun nedeni farklı materyal ve vrenin etkisi olabilir.

Yapılan bu araştırmada kullanılan anaçların GK Y değerlerine bakıldığında hatlardan 4162-28, 4164-36, 4166-1 ve testerlerden Esperia ve Tekirdağ negatif yönde bir etki göstermiştir. Bunun yanında hatlardan NZFE-25, NZFMT-15, NZFE-62, NZFE-63, NZFE-38, NZFMT-14 ve testerlerden Szala pozitif yönde önemli bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlar

negatif yönde eğilim gösteren hat ve testerlerin kısa boylu çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Kurak ve sıcak bölgelerde uzun boylu çeşitlerin, kuraklık stresinden az etkilendiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu sebeple bitki boyu açısından pozitif yönde GKY etkisi gösteren hat ve testerler bu tip alanlar için uzun boylu çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Sonuçlarımız, Raj ve Kandalkar (2013), Desai ve ark. (2006), Ali ve Shakar (2012) çalışmalarında buldukları sonuçlarla uyum içerisinde.

Melez kombinasyonlarının ÖKY değerleri -7.028 ile 6.114 arasında değişmiştir. En düşük ÖKY değeri 4164-36 x Tekirdağ kombinasyonunda, en yüksek ÖKY değeri ise NZFE-38 x Tekirdağ kombinasyonunda gözlenmiştir. Melez kombinasyonlarından 4164-36 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Szala, 4166-1 x Esperia da %1 düzeyinde, NZFE-64 x Tekirdağ, Genesi x Szala, NZFE-38 x Szala kombinasyonları %5 düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. NZFE-25 x Szala, NZFE-38 x Tekirdağ kombinasyonlarında %5 düzeyinde, NZFE-64 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Renan ve Genesi x Tekirdağ kombinasyonlarında ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar elde edilmiştir. Negatif yönde ÖKY gösteren melez kombinasyonları orta ve kısa boylu çeşit geliştirmede ümitvar melezler olduğu söylenebilir. Pozitif yönde önemlilik gösteren melez kombinasyonları kurak ve sıcak bölgeler için çeşit geliştirmede ümitvar kombinasyon olarak değerlendirilebilir. Bulgularımız Raj ve Kandalkar (2013) yaptıkları çalışmalarına elde ettikleri sonuçlarla uyum içindedir.

Elde edilen melez kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerlerine bakıldığında heterosis değerleri -%7.394 ile %13.071 arasında değişmiş ve iki melez kombinasyonu negatif yönde etki gösterirken yirmi üç melez kombinasyonu pozitif yönde etki göstermiş ve bunların on yedi tanesi %1 düzeyinde altı tanesi de %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada bulduğumuz sonuçlar, Ali ve Shakar (2012) tarafından bulunan sonuçlarla uyum içindedir.

Elde edilen melez kombinasyonlarının heterobeltiosis oranları -%18.625 ile %12.937 arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarının on sekiz tanesi %1 düzeyinde negatif yönde önemli, pozitif yönde önemli bulunan altı melez kombinasyondan dört tanesi %5 düzeyinde, iki tanesi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Melez kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerleri ile özel kombinasyon yeteneklerinin %1düzeyinde önemli bulunması NZFE-38 x Tekirdağ ve NZFE-63 x Tekirdağ

melezlerinin uzun boylu çeşit geliştirmede ümitvar olduğunu ve negatif yönde önemli bulunan Genesi x Szala ve 4164-36 x Tekirdağ melez kombinasyonlarının orta ve kısa boylu çeşit geliştirmede ümitvar olduğunu göstermiştir. Devi ve ark. (2013) negatif yönde heterosis ve heterobeltiosis değeri gösteren kombinasyonların bitki boyunu kısaltmada üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada bitki boyu için eklemeli olmayan gen etkisinin bulunması seleksiyonun F2 den sonraki generasyonlarda yapılmasının uygun olacağını göstermektedir. Desai ve ark. (2006), Sade ve Kan (2000) kalıtımda dominatlığın olduğu durumlarda yeterli varyasyonun sağlanması için seleksiyonun ertelenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

4.2. Başak Uzunluğu

Buğdayda başak uzunluğu sekonder verim unsurlarından biridir. Başak uzunluğunun artması, başaktaki tane sayısını ve başak verimini arttıracak ve verimler artışlar meydana gelecektir (Özgen, 1989).

Yapılan çalışmada başak uzunluğu için elde edilen değerlerde yapılan ön varyans analiz değerleri Çizelge 4.2 de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi melez kombinasyonlar ve anaçlar için F değeri önemli bulunmuştur. Anaç ve melezlerin bu özelliğe ait çoklu dizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.3. de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Başak Uzunluğu'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	0.023	0.012	0.031ns
Genotip	78	237.251	3.042	8.040**
Hata	156	59.017	0.378	
Genel	236	296.291		

Çizelge 4. 4. Başak Uzunluğu'na ilişkin melez ortalamalar, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç ort.	Ustün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	OKY
NZFE-64xTEK.	11.83	11.93	12.50	-0.838	-5.360	0.513
NZFE-64xRENAN	11.76	12.33	12.50	-4.263	-5.920	-0.198
NZFE-64xESP.	10.50	10.81	12.50	-2.868	-16.000**	-0.347
NZFE-64xSZALA	11.13	11.53	12.50	-3.469	-10.960**	0.031
4162-28xTEK.	11.80	11.31	11.36	4.332	3.873	-0.428
4162-28xRENAN	12.76	11.71	12.16	8.976**	4.934	-0.106
4162-28xESP.	11.86	10.19	11.26	16.389**	5.328	0.112
4162-28xSZALA	12.43	10.91	11.26	13.932**	10.391**	0.423
NİNAxTEK.	11.53	11.41	11.46	1.052	0.611	0.055
NİNAxRENAN	11.26	11.81	12.16	-4.657	-7.401*	-0.856*
NİNAxESP.	11.60	10.29	11.46	12.731**	1.222	0.595
NİNAxSZALA	11.45	11.01	11.46	3.996	-0.087	0.206
NZFMT-21xTEK.	10.83	11.64	11.93	-6.959*	-9.220*	-0.912*
NZFMT-21xRENAN	12.43	12.04	12.16	3.239	2.220	0.044
NZFMT-21xESP.	12.20	10.53	11.93	15.859**	2.263	0.928*
NZFMT-21xSZALA	11.46	11.24	11.93	1.957	-3.940	-0.061
4164-36xTEK.	11.53	10.96	11.36	5.201	1.496	-0.395
4164-36xRENAN	12.53	11.36	12.16	10.299**	3.043	-0.039
4164-36xESP.	11.46	9.84	10.56	16.463**	8.523*	0.012
4164-36xSZALA	12.13	10.56	10.56	14.867**	14.867**	0.423
KRASUNİAxTEK.	11.53	11.48	11.60	0.435	-0.603	-0.128
KRASUNİAxRENAN	12.73	11.88	12.16	7.155*	4.687	0.427
KRASUNİAxESP.	10.73	10.36	11.60	3.571	-7.500*	-0.455
KRASUNİAxSZALA	11.61	11.08	11.60	4.693	0.086	0.156
NZFE-25xTEK.	11.63	11.56	11.76	0.605	-1.105	0.172
NZFE-25xRENAN	11.43	11.94	12.16	-4.431	-6.003	-0.673
NZFE-25xESP.	10.83	10.44	11.76	3.736	-7.908*	-0.155
NZFE-25xSZALA	11.90	11.16	11.76	6.631	1.190	0.656
NZFMT-15xTEK.	12.63	11.04	11.36	14.402**	11.179**	0.480
NZFMT-15xRENAN	12.26	11.44	12.16	7.168*	0.822	-0.531
NZFMT-15xESP.	12.70	9.93	10.73	27.895**	18.340**	1.020**
NZFMT-15xSZALA	10.96	10.64	10.73	3.007	2.143	-0.969**
NZFE-62xTEK.	13.03	12.11	12.86	7.597*	1.322	0.938**
NZFE-62xRENAN	12.70	12.51	12.86	1.519	-1.244	-0.039
NZFE-62xESP.	11.80	10.99	12.86	7.370*	-8.243*	0.178
NZFE-62xSZALA	10.80	11.71	12.86	-7.771*	-16.019**	-1.077**
NZFE-55xTEK.	11.36	11.78	12.20	-3.565	-6.885	0.047
NZFE-55xRENAN	11.36	12.18	12.20	-6.732*	-6.885	-0.598
NZFE-55xESP.	10.76	10.66	12.20	0.938	-11.803**	-0.080
NZFE-55xSZALA	11.73	11.38	12.20	3.075	-3.852	0.631
4166-1xTEK.	11.90	11.04	11.36	7.790*	4.753	0.272
4166-1xRENAN	13.36	11.44	12.16	16.783**	9.868**	1.094**
4166-1xESP.	9.90	9.93	10.73	-0.302	-7.735	-1.255**
4166-1xSZALA	11.30	10.64	10.73	6.203	5.312	-0.111
GENESİSxTEK.	11.40	11.11	11.36	2.610	0.352	0.513
GENESİSxRENAN	11.53	11.51	12.16	0.174	-5.181	0.002
GENESİSxESP.	10.60	9.99	10.86	6.106	-2.394	0.187
GENESİSxSZALA	9.96	10.71	10.86	-7.003	-8.287*	-0.702
NZFE-63xTEK.	11.63	14.16	16.96	-17.867**	-31.427**	-0.545

NZFE-63xRENAN	13.73	14.56	16.96	-5.700*	-19.045**	0.911*
NZFE-63xESP.	11.40	13.04	16.96	-12.577**	-32.783**	-0.305
NZFE-63xSZALA	11.90	13.76	16.96	-13.517**	-29.835**	-0.061
NZFE-38xTEK.	10.80	11.73	12.10	-7.928*	-10.744**	-0.645
NZFE-38xRENAN	12.33	12.13	12.16	1.649	1.398	0.244
NZFE-38xESP.	10.40	10.61	12.10	-1.979	-14.049**	-0.572
NZFE-38xSZALA	12.20	11.33	12.10	7.679*	0.826	0.973**
NZFMT-14xTEK.	11.86	11.23	11.36	5.610	4.401	0.063
NZFMT-14xRENAN	12.76	11.63	12.16	9.716**	4.934	0.319
NZFMT-14xESP.	11.46	10.11	11.10	13.353**	3.243	0.137
NZFMT-14xSZALA	11.06	10.83	11.10	2.124	-0.360	-0.519
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	12.5	-0.369*	4166-1	10.73	-0.061	
4162-28	11.26	0.539**	GENESİS	10.86	-0.802**	
NİNA	11.46	-0.211	NZFE-63	16.96	0.489**	
NZFMT-21	11.93	0.056	NZFE-38	12.1	-0.244	
4164-36	10.56	0.239	NZFMT-14	11.1	0.114	
KRASUNIA	11.60	-0.027	TEKİRDAĞ	11.36	0.012	
NZFE-25	11.76	-0.227	RENAN	12.16	0.656**	
NZFMT-15	10.73	0.464*	ESPERIA	9.13	-0.462**	
NZFE-62	12.86	0.406*	SZALA	10.56	-0.206*	
NZFE-55	12.20	-0.369*				

Yapılan araştırma sonuçlarına göre melezlerin başak uzunluğu ortalamaları 11.674 cm anaçların başak uzunluğu ortalamaları ise 11.675 cm olarak bulunmuştur. Melezler arasında en düşük başak uzunluğu 4166-1 x Esperia (9.90 cm) kombinasyonunda bulunmuş, anaçlarda en düşük başak uzunluğu ise Esperia (9.13 cm) testerinde bulunmuştur. En yüksek başak uzunluğu melez kombinasyonlarından NZFE-63 x Renan (13.73 cm) melezinde, anaçlarda ise NZFE-63 (16.96cm.) türlerarası melez hattında olmuştur. Sonuçlarımız Ijaz ve ark. (2015) bulduğu sonuçlarla uyum içindedir.

Başak uzunluğu özelliğine ait genel ve özel kombinasyon varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri aşağıda verilmiştir. Özel kombinasyon kabiliyeti varyansı genel kombinasyon kabiliyeti varyansından büyük olmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranı 0.024, $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı ise 4.764 olarak hesaplanmıştır.

Başak uzunluğu açısından GK Y varyansının ÖKY varyansından küçük olması ve $\sigma^2\text{GKK}/\sigma^2\text{ÖKK}$ oranının birden küçük bulunması kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansı da eklemeli varyanstan büyük bulunmuştur. Ayrıca $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının birden büyük olması eklemeli olmayan gen etkisinin içinde üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. Melez popülasyonlarında başak uzunluğu için gen etkilerinin eklemeli olmayan yönde olması bu özellik yönünden

erken generasyonlarda yapılacak seleksiyon etkisinin düşük olacağını göstermektedir. Bulunan sonuçlarla uyum içinde olan Senapati ve ark (2000), Shabbir ve ark (1998), Badran ve Moustafa (2015), Akbar ve ark. (2009) dominantlık varyansını büyük bulmuştur. Ancak sonuçlarımız başak uzunluğu karakterinin kalıtımda eklemeli geni önemli olduğunu bildiren Desai ve ark. (2006), Kamat (1996) ile çelişmektedir. Bunun nedeni farklı materyal ve çevrenin etkisi olabilir.

Yapılan araştırmada anaçların GKY değerleri -0.802 ile 0.656 arasında değişmiştir. En düşük GKY değeri Genesi çeşidinde, en yüksek GKY değeri ise Renan testerinde elde edilmiştir. Hatlardan NZFE-64, NZFE-55 %5 düzeyinde negatif, Genesi %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Testerlerden Szala'da %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Hatlardan NZFMT-15, NZFE-62'de %5 düzeyinde, NZFE-63, 4162-28'de %1 düzeyinde pozitif önemlilik elde edilmiştir. Testerlerden Renan'da %1 düzeyinde pozitif önemlilik görülmüştür. Elde edilen sonuçlar önemlilik gösteren hat ve testerlerin başak uzunluğu arttırmak için yapılan ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Sonuçlarımız, Raj ve Kandalkar (2013), Desai ve ark. (2006), Bibi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri sonuçlarla uyum içerisindedir.

Melezlerin ÖKY değerlerine bakıldığında ise ÖKY değerlerinin -1.255 ile 1.094 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük ÖKY değeri 4166-1 x Esperia melezinde, en yüksek ÖKY değeri ise 4166-1 x Renan melezinde görülmüştür. Melez kombinasyonlarından Nina x Renan, NZFMT-21 x Tekirdağ kombinasyonlarında %5 düzeyinde negatif önemli sonuçlar elde edilmiştir. NZFMT-15 x Szala, NZFE-62 x Szala, 4166-1 x Esperia kombinasyonlarında %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar bulunurken, NZFMT-21 x Esperia'da ise %5 düzeyinde pozitif, NZFMT-15 x Esperia, NZFE-62 x Tekirdağ, 4166-1 x Renan kombinasyonlarında ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar elde edilmiştir. Pozitif önemlilik gösteren NZFMT-15 x Esperia, NZFE-62 x Tekirdağ, 4166-1 x Renan başak uzunluğunu arttırmak için yapılan ıslah çalışmalarında ümitvar melez kombinasyonları olarak dikkat çekmektedir. Raj ve Kandalkar (2013), Ijaz ve ark. (2015) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar, sonuçlarımız ile uyum içindedir.

Elde edilen melez kombinasyonlarının heterosis değerlerine bakıldığında heterosis değerleri -%17.867 ile %27.895 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri NZFE-63 x Tekirdağ melezinde, en yüksek heterosis değeri ise NZFMT-15 x Esperia melezinde elde edilmiştir. Heterosis değerleri arasında 19 kombinasyon önemlilik göstermiş, bu melez

kombinasyonların beş tanesi %5 düzeyinde, üç tanesi ise %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar göstermiştir. Pozitif yönde önemli bulunan altı melez kombinasyonunda %5 düzeyinde, on bir melez kombinasyonunda ise %1 düzeyinde önemli sonuçlar görülmüştür. Prasad ve ark. (1998), Dagustu (2008) yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuş ve pozitif önemlilik gösteren anaçların ıslah programlarında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Elde edilen melezlerin heterobeltiosis değerlerine bakıldığında ise bu değerler - %32.783 ile %18.340 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri NZFE-63 x Esperia melezinde, en yüksek heterobeltiosis değeri ise NZFMT-15 x Esperia melezinde elde edilmiştir. Altı melez kombinasyonda %5 düzeyinde, on melez kombinasyonda ise %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar belirlenmiştir. Pozitif yönde önemli bulunan iki melez kombinasyonu %5 düzeyinde, beş melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Melez kombinasyonlarından NZFMT-21 x Esperia melezinde heterosis değeri %1 düzeyinde, NZFE-62 x Tekirdağ melezinde heterosis değeri %5 düzeyinde ve ÖKY değeri %1 düzeyinde, NZFE-38 x Szala melezinde heterosis %5 düzeyinde ve ÖKY %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. NZFMT-15 x Esperia ve 4166-1 x Renan kombinasyonlarında ise %1 düzeyinde heterosis, heterobeltiosis ve ÖKY değeri önemli bulunmuştur. Bu kombinasyonlar başak uzunluğunu arttırılması için ümitvar kombinasyonlar olarak göze çarpmaktadır. Devi ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada melez kombinasyonlarından yüksek heterobeltiosis ve ÖKY gösterenlerin ümitvari olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada başak uzunluğu için elde edilen sonuçlar veeklemeli olmayan gen etkisinin bulunması başak uzunluğu için seleksiyonlara F₂ generasyonundan sonraki generasyonlarda başlamanın uygun olacağını göstermektedir.

4.3. Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı verimi etkileyen karakterlerden biridir. Başakta başakçık sayısı ile başakta tane sayısı olumlu korelasyon içindedirler ve genelde başakçık sayısı başakta tane sayısı üzerinden verimi etkiler. Başakta başakçık sayısı fazla olduğunda başakta tane sayısı da fazla olmakta ve verime olumlu etki etmektedirler.

Çalışmada başakta başakçık sayısı ile ilgili elde edilen verilerde önvaryans analizi yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.5 de verilmiştir. Başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler, GKY değerleri, ÖKY değerleri, Heterosis ve Heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.6 de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Başakta Başakçık Sayısı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	4,514	2,257	2.126ns
Genotip	78	837,258	10,734	10,144**
Hata	156	165,566	1.061	
Genel	236	1007,338		

Çizelge 4.6. Başakta Başakçık Sayısı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	22.86	22.59	23.26	1.195	-1.720	-0.541
NZFE-64xRENAN	23.90	23.89	24.53	0.042	-2.568	0.552
NZFE-64xESP.	22.83	22.06	23.26	3.490	-1.849	0.319
NZFE-64xSZALA	24.33	27.76	32.26	-12.356**	-24.581**	-0.330
4162-28xTEK.	22.93	21.59	21.93	6.206*	4.560	-0.408
4162-28xRENAN	23.46	22.89	24.53	2.490	-4.362	0.186
4162-28xESP.	22.60	21.06	21.26	7.312*	6.303*	0.152
4162-28xSZALA	24.66	26.76	32.26	-7.847**	-23.558**	0.070
NİNAxTEK.	23.00	22.13	22.33	3.931	3.000	-0.174
NİNAxRENAN	21.90	23.43	24.53	-6.530*	-10.721**	-1.214*
NİNAxESP.	23.30	21.59	22.33	7.920**	4.344	1.019
NİNAxSZALA	24.80	27.29	32.26	-9.124**	-23.125**	0.370
NZFMT-21xTEK.	23.00	23.13	24.33	-0.562	-5.466	-0.591
NZFMT-21xRENAN	22.86	24.43	24.53	-6.426*	-6.808*	-0.664
NZFMT-21xESP.	23.56	22.59	24.33	4.294	-3.165	0.869
NZFMT-21xSZALA	25.23	28.29	32.26	-10.816**	-21.792**	0.387
4164-36xTEK.	20.94	20.93	21.93	0.048	-4.514	-1.716**
4164-36xRENAN	21.86	22.23	24.53	-1.664	-10.885**	-0.723
4164-36xESP.	22.86	20.39	20.86	12.114**	9.588**	1.111
4164-36xSZALA	25.23	26.09	32.26	-3.296	-21.792**	1.328*
KRASUNİAxTEK.	24.36	22.54	23.16	8.074**	5.181	-0.483
KRASUNİAxRENAN	26.46	23.84	24.53	10.990**	7.868**	1.677**
KRASUNİAxESP.	23.76	22.01	23.16	7.951**	2.591	-0.189
KRASUNİAxSZALA	25.10	27.71	32.26	-9.419**	-22.195**	-1.005
NZFE-25xTEK.	21.40	22.34	22.76	-4.208	-5.975	-1.258*
NZFE-25xRENAN	23.40	23.64	24.53	-1.015	-4.607	0.802
NZFE-25xESP.	21.80	21.81	22.76	-0.046	-4.218	0.036
NZFE-25xSZALA	24.33	27.51	32.26	-11.559**	-24.581**	0.420

NZFMT-15xTEK.	26.70	22.03	22.13	21.198**	20.651**	1.426*
NZFMT-15xRENAN	24.70	23.33	24.53	5.872*	0.693	-0.514
NZFMT-15xESP.	23.66	21.49	22.13	10.098**	6.914*	-0.714
NZFMT-15xSZALA	26.33	27.19	32.26	-3.163	-18.382**	-0.197
NZFE-62xTEK.	25.20	22.79	23.66	10.575**	6.509*	1.292*
NZFE-62xRENAN	24.66	24.09	24.53	2.366	0.530	0.819
NZFE-62xESP.	23.20	22.26	23.66	4.223	-1.944	0.186
NZFE-62xSZALA	22.86	27.96	32.26	-18.240**	-29.138**	-2.297**
NZFE-55xTEK.	24.00	22.33	22.73	7.479**	5.587	0.101
NZFE-55xRENAN	22.60	23.63	24.53	-4.359	-7.868**	-1.239*
NZFE-55xESP.	22.83	21.79	22.73	4.773	0.440	-0.173
NZFE-55xSZALA	26.46	27.49	32.26	-3.747	-17.979**	1.312*
4166-1xTEK.	24.66	21.19	21.93	16.376**	12.449**	0.092
4166-1xRENAN	25.13	22.49	24.53	11.738**	2.446	0.619
4166-1xESP.	22.86	20.66	20.86	10.648**	9.588**	-0.814
4166-1xSZALA	25.93	26.36	32.26	-1.631	-19.622**	0.103
GENESİSxTEK.	24.76	22.01	22.10	12.494**	12.036**	0.859
GENESİSxRENAN	23.23	23.31	24.53	-0.343	-5.230	-0.614
GENESİSxESP.	24.73	21.48	22.10	15.130**	11.900**	1.719**
GENESİSxSZALA	23.20	27.18	32.26	-14.643**	-28.084**	-1.963**
NZFE-63xTEK.	24.40	21.69	21.93	12.494**	11.263**	-0.208
NZFE-63xRENAN	25.33	22.99	24.53	10.178**	3.261	0.786
NZFE-63xESP.	22.86	21.16	21.46	8.034**	6.524	-0.848
NZFE-63xSZALA	26.13	26.86	32.26	-2.718	-19.002**	0.270
NZFE-38xTEK.	24.00	20.78	21.93	15.496**	9.439**	0.601
NZFE-38xRENAN	22.73	22.08	24.53	2.944	-7.338*	-0.606
NZFE-38xESP.	21.13	20.24	20.86	4.397	1.294	-1.373*
NZFE-38xSZALA	26.03	25.94	32.26	0.347	-19.312**	1.378*
NZFMT-14xTEK.	26.26	23.51	25.10	11.697**	4.621	1.009
NZFMT-14xRENAN	25.33	24.81	25.10	2.096	0.916	0.136
NZFMT-14xESP.	23.06	22.98	25.10	0.348	-8.127**	-1.298*
NZFMT-14xSZALA	26.66	28.68	32.26	-7.043**	-17.359**	0.153
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	23.26	-0.492	4166-1	20.46	0.674*	
4162-28	21.26	-0.559	GENESİS	22.10	0.008	
NİNA	22.33	-0.726*	NZFE-63	21.46	0.708*	
NZFMT-21	24.33	-0.309	NZFE-38	19.63	-0.501	
4164-36	19.93	-1.251**	NZFMT-14	25.10	1.358**	
KRASUNIA	23.16	0.949**	TEKİRDAĞ	21.93	-0.076	
NZFE-25	22.76	-1.242**	RENAN	24.53	-0.136	
NZFMT-15	22.13	1.374**	ESPERIA	20.86	-0.969**	
NZFE-62	23.66	0.008	SZALA	32.26	1.180**	
NZFE-55	22.73	-0.001				

Başakta başakçık sayısı ile ilgili anaçların ortalamaları 22.836 adet olmuştur. Başakta başakçık sayısı 19.63 ile 32.26 adet arasında değişmiştir ve en düşük başakçık sayısı NZFE-38 (19.63 adet) hattında en yüksek başakçık sayısı ise Szala (32.26 adet) çeşidinde olmuştur. Melezlerin başakçık sayısı ortalamaları 23.972 adet olmuştur. Başakçık sayıları 20.93 ile 26.70 adet arasında değişmiştir. En düşük başakçık sayısı melezlerde 4164-36 x Tekirdağ

(20.93 adet) melezinde, en yüksek ise NZFMT-15 x Tekirdağ (26.70 adet) melezinde bulunmuştur.

Başakta başakçık sayısı GKY varyansı 0.032, ÖKY varyansı 0.833 olmuştur. Eklemeli varyans 0.065 ve dominantlık varyansı da 0.833 olmuştur. $\sigma^2\text{GKK}/\sigma^2\text{ÖKK}$ oranı birden küçük 0.038 olarak hesaplanmıştır. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı birden büyük 3.580 olarak hesaplanmıştır. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranının 0.038 olması kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin söz sahibi olduğunu ve $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının 3.580 bulunması da eklemeli olmayan gen etkisi içinde dominantlığın olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımızla uyumlu sonuçlar elde eden Badran ve Moustafa (2015), Sade ve Kan (2000), Akbar ve ark.(2009), Kage ve ark. (2013), Ansari ve ark. (2004) dominant varyansı büyük bulmuşlardır.

Anaçların GKY değerleri incelendiğinde, hatlardan Nina %5 düzeyinde negatif, hatlardan 4164-36, NZFE-25 ve testerlerden Esperia %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Hatlardan 4166-1, NZFE-63 %5 düzeyinde pozitif, hatlardan Krasunia, NZFMT-15, NZFMT-14 ve testerlerden Szala %1 düzeyinde pozitif önemlilik göstermişlerdir. Başakta başakçık sayısını, dolaylı olarak da başakta tane sayısını ve verimi arttırmak için pozitif önemlilik gösteren Krasunia, NZFMT-14, NZFMT-15, Szala, 4166-1 ve NZFE-63 anaç olarak ıslah çalışmaları için tavsiye edilebilir. Bibi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında pozitif önemli bulunun anaçların ıslah programlarına dahil edilebileceğini bildirmişlerdir.

Melezlerin ÖKY değerlerine bakıldığında ise, Nina x Renan, NZFE-25 x Tekirdağ, NZFE-55 x Renan, NZFE-38 x Esperia, NZFMT-14 x Esperia %5 düzeyinde negatif, 4164-36 x Tekirdağ, NZFE-62 x Szala, Genesi x Szala %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. NZFE-38 x Szala, NZFE-55 x Szala, NZFE-62 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Tekirdağ, 4164-36 x Szala %5 düzeyinde pozitif, Krasunia x Renan, Genesi x Esperia %1 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur. Pozitif yönde önemlilik gösteren melez kombinasyonları başakçık sayısının artırılması için ümitvar kombinasyonlar olarak önerilebilir. Özellikle de yüksek ÖKY değeri gösteren Krasunia x Renan, Genesi x Esperia melez kombinasyonlarının üzerinde durulması başakçık sayısını arttırmak için daha olumlu sonuçlar elde etmemizi sağlayacaktır.

Başakta başakçık sayısı karakteri için heterosis değerleri -%18.240 ile %21.198 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri NZFE-62 x Szala kombinasyonunda, en

yüksek heterosis değeri ise NZFMT-15 x Tekirdağ melez kombinasyonunda elde edilmiştir. İki melez kombinasyonu %5 düzeyinde negatif, dokuz melez kombinasyonu %1 düzeyinde negatif önemli heterosis değeri göstermiştir. Pozitif önemli bulunan üç melez kombinasyonunda %5 düzeyinde, on dokuz melez kombinasyonunda da %1 düzeyinde önemli heterosis değerleri elde edilmiştir. %1 düzeyinde pozitif önemlilik gösteren melez kombinasyonları başakçık sayısı ve verimi arttırmak için ümitvar kombinasyonlar olarak değerlendirmeye uygundur.

Melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerleri -%29.138 ile %20.651 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri NZFE-62 x Szala melezinde, en yüksek ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinde bulunmuştur. İki melez kombinasyonu %5 düzeyinde negatif önemli, on dokuz melez kombinasyonu %1 düzeyinde negatif önemli olarak bulunmuştur. Üç melez kombinasyonunda %5 düzeyinde pozitif önemli, dokuz melez kombinasyonunda ise %1 düzeyinde pozitif önemli değerler elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, istatistiki olarak önemli ve pozitif değer gösteren melez kombinasyonları ümitvar kombinasyonlardır. Özellikle pozitif önemlilik değerleri elde edilenler içinde NZFMT-15 x Tekirdağ, 4166-1 x Tekirdağ, Genesi x Tekirdağ, NZFE-63 x Tekirdağ kombinasyonları üzerinde durulması gereken yüksek heterobeltiosis değeri gösteren kombinasyonlardır.

$\sigma^2\text{GKK}/\sigma^2\text{ÖKK}$ oranının birden küçük bulunması ve eklemeli olmayan gen etkisinin bulunması, bu özellik için seleksiyona F_4 ve sonraki generasyonlarda başlanmasının uygun olacağını göstermektedir.

4.4. Başak Sıklığı

Bir buğday başağında başak sıklığı başak eksenindeki boğum aralarına bağlı olarak değişir. Aynı başak uzunluğuna sahip iki başakta hangi başak daha fazla başak sıklığına sahip ise genellikle o başak daha verimli olmaktadır. Çünkü başaktaki tane sayısı artmakta, bu da başak sıklığının verimi doğrudan değil başakta tane sayısı üzerinden etkilemesine neden olmaktadır.

Çalışmada melez kombinasyonlar ve anaçlarda elde edilen başak sıklığı değerlerinde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.7 de verilmiştir. Başak sıklığına

ait ortalamalar, GKY oranı, ÖKY oranı, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise Çizelge 4.8 de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Başak Sıklığı'na ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	0,008	0,004	0.592ns
Genotip	78	8,590	0.110	15,642**
Hata	156	1,098	0,007	
Genel	236	9,696		

Çizelge 4.8. Başak Sıklığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	1.93	1.87	1.92	3.208	0.520	-0.111*
NZFE-64xRENAN	1.90	1.91	2.00	-0.523	-5.000	-0.014
NZFE-64xESP.	2.19	2.05	2.28	6.829**	-3.947	0.108*
NZFE-64xSZALA	2.19	2.43	3.05	-9.876**	-28.197**	0.017
4162-28xTEK.	1.93	1.89	1.92	2.116	0.521	0.032
4162-28xRENAN	1.81	1.93	2.00	-6.218*	-9.500**	0.032
4162-28xESP.	1.94	2.07	2.28	-6.280*	-14.912**	-0.002
4162-28xSZALA	1.97	2.46	3.05	-19.919**	-35.410**	-0.063
NİNAxTEK.	1.99	1.92	1.92	3.646	3.646	-0.023
NİNAxRENAN	1.92	1.96	2.00	-2.041	-4.000	0.020
NİNAxESP.	2.06	2.10	2.28	-1.905	-9.649**	-0.004
NİNAxSZALA	2.16	2.48	3.05	-12.903**	-29.180**	0.008
NZFMT-21xTEK.	2.26	1.97	2.03	14.721**	11.330**	0.235**
NZFMT-21xRENAN	1.83	2.01	2.03	-8.955**	-9.852**	-0.075
NZFMT-21xESP.	1.96	2.15	2.28	-8.837**	-14.035**	-0.106*
NZFMT-21xSZALA	2.10	2.54	3.05	-17.323**	-31.147**	-0.054
4164-36xTEK.	1.81	1.90	1.92	-4.737	-5.729	-0.082
4164-36xRENAN	1.74	1.94	2.00	-10.309**	-13.000**	-0.029
4164-36xESP.	1.97	2.08	2.28	-5.288*	-13.596**	0.038
4164-36xSZALA	2.09	2.46	3.05	-15.041**	-31.475**	0.073
KRASUNİAxTEK.	2.10	1.94	1.96	8.247**	7.143*	-0.018
KRASUNİAxRENAN	2.07	1.98	2.00	4.545	3.500	0.075
KRASUNİAxESP.	2.21	2.12	2.28	4.245	-3.070	0.051
KRASUNİAxSZALA	2.14	2.50	3.05	-14.400**	-29.836**	-0.107*
NZFE-25xTEK.	1.83	1.90	1.92	-3.684	-4.687	-0.161**
NZFE-25xRENAN	2.06	1.94	2.00	6.185*	3.000	0.189**
NZFE-25xESP.	2.06	2.08	2.28	-0.961	-8.772**	0.025
NZFE-25xSZALA	2.07	2.47	3.05	-16.194**	-32.131**	-0.053
NZFMT-15xTEK.	2.10	2.00	2.09	5.000	0.478	-0.008
NZFMT-15xRENAN	2.06	2.04	2.09	0.980	1.435	0.069
NZFMT-15xESP.	1.98	2.18	2.28	-9.174**	-13.158**	-0.172**
NZFMT-15xSZALA	2.35	2.57	3.05	-8.560**	-22.951**	0.110*

NZFE-62xTEK.	1.93	1.88	1.92	2.659	0.521	-0.073
NZFE-62xRENAN	1.94	1.92	2.00	1.042	-3.000	0.056
NZFE-62xESP.	2.08	2.06	2.28	0.971	-8.772**	0.039
NZFE-62xSZALA	2.11	2.44	3.05	-13.524**	-30.820**	-0.022
NZFE-55xTEK.	2.16	1.89	1.92	14.286**	12.500**	0.054
NZFE-55xRENAN	1.98	1.93	2.00	2.591	-1.000	-0.006
NZFE-55xESP.	2.11	2.07	2.28	1.932	-7.456**	-0.043
NZFE-55xSZALA	2.23	2.46	3.05	-9.349**	-26.885**	-0.005
4166-1xTEK.	2.07	1.90	1.92	8.947**	7.182*	-0.070
4166-1xRENAN	1.88	1.94	2.00	-3.093	-6.000*	-0.144**
4166-1xESP.	2.36	2.08	2.28	13.461**	3.509	0.173**
4166-1xSZALA	2.31	2.47	3.05	-6.478**	-24.262**	0.041
GENESİSxTEK.	2.12	1.98	2.04	7.071**	3.921	-0.042
GENESİSxRENAN	2.01	2.02	2.04	-0.495	-1.470	-0.025
GENESİSxESP.	2.35	2.16	2.28	8.796**	3.070	0.151**
GENESİSxSZALA	2.21	2.54	3.05	-12.992**	-27.541**	-0.084
NZFE-63xTEK.	2.09	1.94	1.96	7.732**	6.633*	0.080
NZFE-63xRENAN	1.82	1.98	2.00	-8.081**	-9.000**	-0.067
NZFE-63xESP.	2.01	2.12	2.28	-5.189	-11.842**	-0.041
NZFE-63xSZALA	2.17	2.50	3.05	-13.200**	-28.852**	0.028
NZFE-38xTEK.	2.12	1.80	1.92	17.778**	10.417**	0.124*
NZFE-38xRENAN	1.80	1.84	2.00	-2.174	-10.000**	-0.069
NZFE-38xESP.	2.00	1.98	2.28	1.010	-12.281**	-0.040
NZFE-38xSZALA	2.11	2.36	3.05	-10.593**	-30.820**	-0.015
NZFMT-14xTEK.	2.19	2.09	2.27	4.785	-3.524	0.062
NZFMT-14xRENAN	2.00	2.13	2.27	-6.103*	-11.894**	-0.011
NZFMT-14xESP.	1.99	2.27	2.28	-12.335**	-12.719**	-0.178**
NZFMT-14xSZALA	2.39	2.66	3.05	-10.150**	-21.639**	0.127**
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	1.82	-0.003	4166-1	1.89	0.099**	
4162-28	1.87	-0.140**	GENESİS	2.04	0.118**	
NİNA	1.92	-0.024	NZFE-63	1.96	-0.034	
NZFMT-21	2.03	-0.016	NZFE-38	1.68	-0.048*	
4164-36	1.88	-0.152**	NZFMT-14	2.27	0.087**	
KRASUNİA	1.96	0.074**	TEKİRDAĞ	1.92	-0.014	
NZFE-25	1.89	-0.053*	RENAN	2.00	-0.134**	
NZFMT-15	2.09	0.067**	ESPERİA	2.28	0.030*	
NZFE-62	1.84	-0.041	SZALA	3.05	0.118**	
NZFE-55	1.87	0.065**				

Başak sıklığı karakteri için anaçların ortalamaları 2.014 cm olmuş ve başak sıklığı değerleri 1.68 cm ile 3.05 cm arasında değişmiştir. En düşük başak sıklığı değeri NZFE-38 hattında, en yüksek ise Szala çeşidinde elde edilmiştir. Melezlerin başak sıklığı ortalama değeri 2.055 cm olarak elde edilmiş ve melezlerin başak sıklığı değerleri 1.74 cm ile 2.39 cm arasında değişmiştir. En küçük başak sıklığı değeri 4164-36 x Renan melezinde, en yüksek başak sıklığı değeri ise NZFMT-14 x Szala melezinde bulunmuştur.

Anaçların GKY varyansı 0.0005, ÖKY varyansı 0.008, eklemeli varyans 0.001, dominantlık varyansı da 0.008 olmuştur. $\sigma^2\text{GKK}/\sigma^2\text{ÖKK}$ değeri 0.063 olarak bulunmuştur. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ değeri 2.828 olmuştur. Bu sonuçlar başak sıklığı karakterinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkileri önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ değerinin birden büyük bulunması da eklemeli olmayan gen etkilerinin içinde dominantlığın önemli olduğunu göstermektedir.

Anaçlar için GKY değerleri açısından yapılan değerlendirmede, hatlardan NZFE-25, NZFE-38 %5 düzeyinde negatif, hatlardan 4162-28, 4164-36, testerlerden Renan da %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Hatlardan istatistiki olarak pozitif önemlilik gösteren anaç bulunmamıştır. Testerlerden Esperia %5 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur. Yine hatlardan Krasunia, NZFMT-15, NZFE-55, 4166-1, Genesi, NZFMT-14, testerlerden da Szala %1 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur. Başak sıklığı karakteri için istatistiki olarak pozitif önemlilik gösteren anaçlar başak sıklığını ve sonuç olarak da başakta tane sayısını ve verimi arttırmada kullanılabilecek anaçlar olarak göze çarpmaktadırlar.

Melezlerin ÖKY değerlerine bakıldığında, NZFE-64 x Tekirdağ, NZFMT-21 x Esperia, Krasunia x Szala kombinasyonu %5 düzeyinde negatif önemli, NZFMT-14 x Esperia, 4166-1 x Renan, NZFE-25 x Tekirdağ kombinasyonu da %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. NZFE-64 x Esperia, NZFMT-15 x Szala, NZFE-38 x Tekirdağ melezinde %5 düzeyinde pozitif önemli, NZFMT-14 x Szala, Genesi x Esperia, 4166-1 x Esperia, NZFE-25 x Renan, NZFMT-21 x Tekirdağ melezinde ise %1 düzeyinde pozitif önemli değerler elde edilmiştir. %1 ve % 5 düzeyinde pozitif önemli bulunan melez kombinasyonları başak sıklığını arttırmada ümitvar kombinasyonlar olarak göze çarpmaktadır. Sonuçlarımıza benzer olarak Bibi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında pozitif önemli bulunan kombinasyonların ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

Melezlerin heterosis değerleri -%17.323 ile %17.778 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri NZFMT-21 x Szala, en yüksek heterosis değeri ise NZFE-38 x Tekirdağ melez kombinasyonunda elde edilmiştir. Dört kombinasyon da %5 düzeyinde negatif önemli, yirmi bir kombinasyon ise %1 düzeyinde negatif önemli değerler elde edilmiştir. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından bir kombinasyon (NZFE-25 x Renan) %5 düzeyinde, on kombinasyon da ise %1 düzeyinde önemli sonuçlar bulunmuştur.

Melezlerin heterobeltiosis deęerleri -%35.410 ile %12.500 arasında deęiřmiřtir. En dūřuk heterobeltiosis deęeri 4162-28 x Szala melezinde, en yūysek deęeri ise NZFE-55 x Tekirdaę melezinde bulunmuřtur. 4166-1 x Renan melezi %5 dūzeyinde negatif, otuz iki kombinasyonun deęerleri ise %1 dūzeyinde negatif ōnemli bulunmuřtur. Pozitif ōnemli bulunan melez kombinasyonlarından ūç kombinasyon %5 dūzeyinde, ūç kombinasyon da %1 dūzeyinde ōnemli deęerler bulunmuřtur. Pozitif yōnde istatistiki olarak ōnemlilik gōsteren melez kombinasyonları (ōzellikle de %1 dūzeyinde) NZFMT-21 x Tekirdaę, NZFE-55 x Tekirdaę, NZFE-38 x Tekirdaę melez kombinasyonları bařak sıklıęını arttırmak için ūzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak ōn plana çıkmaktadır.

Bařak sıklığı ōzellięi için ōnemlilik arz eden melez kombinasyonları başak uzunluğu için ōnemli bulunmamıştır. Verimi arttırmak için sadece başak sıklığını arttırmaktan ziyade başak uzunluğu ve sıklığını da arttırmak verimin artmasına būyūk katkı yapacaktır. Bařak sıklığı için bulunan eklemeli olmayan gen etkisi ve dominantlığın ōnemli bulunması başak sıklığı için seleksiyonun daha sonraki (F₃-F₄) generasyonlarda yapılmasının uygun olacağını gōstermiřtir.

4.5. Başakta Tane Sayısı

Bařakta tane sayısı verimi etkileyen en ōnemli karakterlerden biridir. Bařaktaki tane sayısı verime doğrudan etki yapmakta ve yūysek verimli çeşit geliştirme çalışmalarında dikkate alınması gereken karakterlerdendir.

Çalışmada 60 melez kombinasyonu ve anaçların başakta tane sayısına ilişkin verilerde ōn varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler izelge 4.9 de verilmiştir. Çalışmada elde edilen ortalamalar, genel ve ōzel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri izelge 4.10 de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Başakta Tane Sayısı'na ilişkin ōn varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan	F Olasılık
Tekerrūr	2	135,287	67,643	7,119**	0.0015
Genotip	78	17562,303	225,158	23,695**	0.0000
Hata	156	1482,367	9,502		
Genel	236	19179,956			

Çizelge 4. 6. Başakta Tane Sayısı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç ort.	Ustün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	OKY
NZFE-64xTEK.	59.46	63.76	67.06	-6.774*	-11.333**	4.248*
NZFE-64xRENAN	53.66	57.39	60.46	-6.499	-11.247**	-0.238
NZFE-64xESP.	49.66	58.69	60.46	-15.386**	-17.863**	-3.398
NZFE-64xSZALA	57.66	64.29	68.13	-10.313**	-15.368**	-0.612
4162-28xTEK.	50.86	52.08	67.06	-2.342	-24.157**	6.507**
4162-28xRENAN	38.76	45.71	54.33	-15.204**	-28.658**	-4.280*
4162-28xESP.	39.60	47.01	56.93	-15.763**	-30.441**	-2.607
4162-28xSZALA	47.80	52.61	68.13	-9.143*	-29.840**	0.380
NİNAxTEK.	54.86	61.89	67.06	-11.359**	-18.193**	-3.827*
NİNAxRENAN	55.86	55.53	56.73	0.594	-1.533	-1.913
NİNAxESP.	65.36	56.83	56.93	15.010**	14.808**	8.427**
NİNAxSZALA	59.46	62.43	68.13	-4.757	-12.726**	-2.687
NZFMT-21xTEK.	54.80	58.81	67.06	-6.818*	-18.282**	-8.452**
NZFMT-21xRENAN	63.36	52.44	54.33	20.824**	16.621**	1.428
NZFMT-21xESP.	65.56	53.74	56.93	21.995**	15.159**	4.468*
NZFMT-21xSZALA	68.86	59.34	68.13	16.043**	1.071	2.555
4164-36xTEK.	40.60	60.13	67.06	-32.480**	-39.457**	-7.477**
4164-36xRENAN	46.63	53.76	54.33	-13.263**	-14.173**	-0.130
4164-36xESP.	50.66	55.06	56.93	-7.991*	-11.013**	4.743**
4164-36xSZALA	54.00	60.66	68.13	-10.979**	-20.740**	2.863
KRASUNİAxTEK.	58.13	64.51	67.06	-9.890**	-13.316**	-5.268**
KRASUNİAxRENAN	63.06	58.14	61.96	8.462*	1.775	0.978
KRASUNİAxESP.	62.20	59.44	61.96	4.643	0.387	0.952
KRASUNİAxSZALA	69.80	65.04	68.13	7.318*	2.451	3.338
NZFE-25xTEK.	66.70	59.66	67.06	11.800**	-0.537	9.557**
NZFE-25xRENAN	50.26	53.29	54.33	-5.686	-7.491	-5.563**
NZFE-25xESP.	46.00	54.59	56.93	-15.735**	-19.199**	-8.990**
NZFE-25xSZALA	65.20	60.19	68.13	8.324**	-4.301	4.997**
NZFMT-15xTEK.	76.90	59.16	67.06	29.986**	14.673**	12.432**
NZFMT-15xRENAN	60.40	52.79	54.33	14.416**	11.172**	-2.755
NZFMT-15xESP.	63.60	54.09	56.93	17.582**	11.716**	1.285
NZFMT-15xSZALA	56.56	59.69	68.13	-5.244	-16.982**	-10.962**
NZFE-62xTEK.	57.93	68.63	70.20	-15.591**	-17.479**	2.732
NZFE-62xRENAN	60.60	62.26	70.20	-2.666	-13.675**	6.712**
NZFE-62xESP.	47.60	63.56	70.20	-25.110**	-32.194**	-5.448**
NZFE-62xSZALA	54.26	69.16	70.20	-21.544**	-22.706**	-3.995*
NZFE-55xTEK.	54.96	62.63	67.06	-12.294**	-18.043**	-2.527
NZFE-55xRENAN	54.86	56.26	58.20	-2.488	-5.739	-1.313
NZFE-55xESP.	55.73	57.56	58.20	-3.179	-4.244	0.393
NZFE-55xSZALA	64.00	63.16	68.13	1.330	-6.062	3.447
4166-1xTEK.	44.53	54.83	67.06	-18.785**	-33.597**	-0.543
4166-1xRENAN	51.80	48.46	54.33	6.892	-4.658	8.037**
4166-1xESP.	43.93	49.76	56.93	-11.716**	-22.835**	1.010
4166-1xSZALA	39.63	55.36	68.13	-28.414**	-41.832**	-8.503**
GENESİSxTEK.	48.66	63.53	67.06	-23.406**	-27.438**	-6.918**
GENESİSxRENAN	54.40	57.16	60.00	-4.828	-9.333*	0.128
GENESİSxESP.	55.40	58.46	60.00	-5.234	-7.666*	1.968
GENESİSxSZALA	63.46	64.06	68.13	-0.937	-6.854*	4.822**
NZFE-63xTEK.	69.66	62.96	67.06	10.642**	3.877	0.707

NZFE-63xRENAN	67.00	56.59	58.86	18.395**	13.829**	-0.647
NZFE-63xESP.	61.33	57.89	58.86	5.942	4.196	-5.473**
NZFE-63xSZALA	77.43	63.49	68.13	21.956**	13.650**	5.413**
NZFE-38xTEK.	53.73	59.99	67.06	-10.435**	-19.878**	-4.868**
NZFE-38xRENAN	61.23	53.63	54.33	14.171**	12.700**	3.945*
NZFE-38xESP.	61.60	54.93	56.93	12.143**	8.203*	5.152**
NZFE-38xSZALA	57.43	60.53	68.13	-5.121	-15.705**	-4.228*
NZFMT-14xTEK.	68.86	60.83	67.06	13.201**	2.684	3.698*
NZFMT-14xRENAN	60.46	54.46	54.60	11.017**	10.733**	4.388*
NZFMT-14xESP.	60.53	55.76	56.93	8.554*	6.323*	-2.482
NZFMT-14xSZALA	71.40	61.36	68.13	16.362**	4.780	3.172
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	60.46	-2.188*	4166-1	42.60	-12.330**	
4162-28	37.10	-13.047**	GENESİS	60.0	-1.822*	
NİNA	56.73	1.687	NZFE-63	58.86	11.553**	
NZFMT-21	50.56	5.845**	NZFE-38	52.93	1.195	
4164-36	53.20	-9.330**	NZFMT-14	54.60	7.762**	
KRASUNIA	61.96	5.995**	TEKİRDAĞ	67.06	0.102	
NZFE-25	52.26	-0.263	RENAN	54.33	-1.212**	
NZFMT-15	51.26	7.062**	ESPERIA	56.93	-2.052**	
NZFE-62	70.20	-2.205*	SZALA	68.13	3.162**	
NZFE-55	58.20	0.087				

Yapılan çalışmada anaçların ve melezlerin başakta tane sayısı ortalamalarına bakıldığında, anaçların başakta tane sayısı ortalaması 56.177 adet olmuş ve başakta tane sayısı 37.10 ile 70.20 adet arasında değişmiştir. En düşük başakta tane sayısı değeri 4162-28 (37.10 adet) doubled haploid hattında, en yüksek değer ise NZFE-62 (70.20 adet) ileri hattında elde edilmiştir. Melezlerin başakta tane sayısı ortalaması 57.312 adet olmuştur. Başakta tane sayısı melez kombinasyonlarında 38.76 ile 77.43 adet arasında değişmiştir. En düşük tane sayısı 4162-28 x Renan (38.76 adet) melezinde, en yüksek tane sayısı ise NZFE-63 x Szala (77.43 adet) melezinde elde edilmiştir.

Başakta tane sayısı karakterine ait GKY varyansı 1.518, ÖKY varyansı 31.548, eklemeli varyans 3.036 ve dominantlık varyansı da 31.548 olarak hesaplanmıştır. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranı 0.048 olarak bulunmuştur. $(V^2\text{D}/V^2\text{A})^{0.5}$ oranı ise 3.224 olarak bulunmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranının birden küçük olması bu karakterin kalıtımında eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının ise birden büyük olması eklemeli olmayan gen etkilerinin içinde dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımız Shabbir ve ark (2012), Sade ve Kan (2000), Senapati ve ark.(2000), Badran ve Moustafa (2015), Desai ve ark. (2006), Kage ve ark. (2013), Ansari ve ark.(2004) tarafından yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir.

Yapılan çalışmada anaçların GKY değerlerine bakıldığında hatlardan NZFE-55, Nina, NZFE-38 testerlerden GK Szala harici kalan anaçlar önemli bulunmuştur. Hatlardan NZFE-64, NZFE-62 ve Genesi de başakta tane sayısı yönünden %5 düzeyinde, 4162-28, 4164-36, 4166-1 testerlerden Renan ve Esperia da başakta tane sayısı yönünden %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. NZFMT-21, Krasunia, NZFMT-15, NZFE-63, NZFMT-14 ve testerlerden Szala da başakta tane sayısı yönünden %1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Bölgede yapılacak ıslah çalışmalarında istatistiki olarak önemli bulunan hat ve testerler başakta tane sayısını geliştirmek için ıslah çalışmalarına uygun genotipler olarak düşünülmektedir. Saeed ve ark. (2001), Bibi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında sonuçlarımızla benzer olarak GKY değeri önemli bulunan hat ve testerlerin ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Melezlerin ÖKY değerlerine bakıldığında, 4162-28 x Renan, Nina x Tekirdağ, NZFE-62 x Szala, NZFE-38 x Szala istatistiki olarak %5 düzeyinde negatif, NZFMT-21 x Tekirdağ, 4164-36 x Tekirdağ, Krasunia x Tekirdağ, NZFE-25 x Renan, NZFE-25 x Esperia, NZFMT-15 x Szala, NZFE-62 x Esperia, 4166-1 x Szala, Genesi x Tekirdağ, NZFE-63 x Esperia, NZFE-38 x Tekirdağ kombinasyonlarında ise %1 düzeyinde negatif değerler elde edilmiştir. NZFE-64 x Tekirdağ, NZFMT-21 x Esperia, NZFE-38 x Renan, NZFMT-14 x Tekirdağ, NZFMT-14 x Renan %5 düzeyinde pozitif, 4162-28 x Tekirdağ, Nina x Esperia, 4164-36 x Esperia, NZFE-25 x Tekirdağ, NZFE-25 x Szala, NZFMT-15 x Tekirdağ, NZFE-62 x Renan, 4166-1 x Renan, Genesi x Szala, NZFE-63 x Szala, NZFE-38 x Esperia kombinasyonlarında %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar elde edilmiştir. İstatistiki olarak pozitif önemlilik gösteren melez kombinasyonları başakta tane sayısını arttırmak için ıslah programlarında kullanılabilecek uygun melez kombinasyonları olarak değerlendirilebilir. Saeed ve ark. (2001), Bibi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında sonuçlarımıza benzer sonuçlar elde etmişler ve pozitif önemli bulunan kombinasyonlar üzerinde durulmasının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Başakta tane sayısı için F_1 kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelendiğinde, heterosis oranı -%32.480 ile %29.986 arasında değişmiştir. En düşük heterosis oranı 4164-36 x Tekirdağ melezinde, en yüksek ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinden elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarının heterosis değerlerinde 4 kombinasyon %5 düzeyinde, on dokuz kombinasyon %1 düzeyinde negatif önemli olarak bulunmuştur.

Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından üç melez kombinasyonu %5 düzeyinde, 17 melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Melezlerin heterobeltiosis değerlerine bakıldığında heterobeltiosis değerleri -%41.832 ile %16.621 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri 4166-1 x Szala melezinde, en yüksek değer ise NZFMT-21 x Renan melezinde elde edilmiştir. Üç kombinasyon %5 düzeyinde negatif, yirmi dokuz kombinasyon %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından iki melez kombinasyonu %5 düzeyinde, on melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar göstermiştir.

Elde edilen bu sonuçlar, negatif önemli bulunan kombinasyonların daha fazla olduğundan dolayı başakta tane sayısı karakterinin azalması yönünde dominantlığın var olabileceği yorumunu çıkarmamıza teşvik edebilir. Bununla beraber pozitif önemli bulunan melez kombinasyonları başakta tane sayısını arttırmak için tavsiye edilebilirler. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonları içinde özellikle Nina x Esperia, NZFMT-21 x Esperia, NZFMT-15 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Renan, NZFMT-15 x Esperia, NZFE-63 x Renan, NZFE-63 x Szala, NZFE-38 x Renan, NZFMT-14 x Renan başakta tane sayısını arttırmak için üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak düşünülmektedir. Sonuçlarımız, Palve ve ark. (1986), Gawanda ve Dhumale (2002), Devi ve ark. (2013), Ali ve Shakar (2012) yaptıkları çalışmaların sonuçları ile uyum içerisindedir.

4.6. Başakta Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığı verimi etkileyen ana verim unsurlarından bir tanesidir. Verim birçok özelliğin ve çevre şartlarının etkisi altında olmasına rağmen başakta tane ağırlığının arttırılması yüksek verimi arttırmada önemli rol oynamaktadır. Yüksek verim elde etmek için başakta tane ağırlığını arttırması gerekir.(Syme,1972).

Altmış melez kombinasyonunda ve anaçlarda elde edilen verilerde ön varyans analizi yapılmış ve karakter için ön varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11 de verilmiştir. Melez kombinasyonlar ve anaçlar için F hesap değeri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Karaktere ait elde edilen ortalamalar, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.12 de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Başakta Tane Ağırlığı'na ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	0,381	0,191	4.359*
Genotip	78	40,248	0,516	11.801**
Hata	156	6,821	0,044	
Genel	236	47,450		

Çizelge 4. 12. Başakta Tane Ağırlığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	2.23	1.90	2.09	17.368	6.698	0.107
NZFE-64xRENAN	2.02	1.77	1.84	14.124	9.783	-0.007
NZFE-64xESP.	1.80	1.83	1.95	-1.639	-7.692	-0.032
NZFE-64xSZALA	2.15	1.92	2.13	11.979	0.939	-0.068
4162-28xTEK.	1.82	1.64	2.09	10.976	-12.919	-0.088
4162-28xRENAN	1.77	1.52	1.84	16.447	-3.804	-0.035
4162-28xESP.	1.70	1.57	1.95	8.280	-12.820	0.093
4162-28xSZALA	2.03	1.66	2.13	22.289	-4.695	0.030
NİNAxTEK.	2.19	1.99	2.09	10.050	4.785	-0.121
NİNAxRENAN	2.52	1.87	1.90	34.759	32.631	0.305*
NİNAxESP.	1.88	1.92	1.95	-2.083	-3.590	-0.140
NİNAxSZALA	2.36	2.01	2.13	17.413	10.798	-0.043
NZFMt-21xTEK.	2.72	1.83	2.09	48.634*	30.143	0.161
NZFMt-21xRENAN	2.53	1.70	1.84	48.823*	37.500	0.070
NZFMt-21xESP.	2.43	1.76	1.95	38.068	24.615	0.169
NZFMt-21xSZALA	2.25	1.85	2.13	21.622	5.634	-0.401**
4164-36xTEK.	1.70	1.93	2.09	-11.917	-18.660	-0.453**
4164-36xRENAN	2.08	1.80	1.84	15.555	13.043	0.026
4164-36xESP.	2.01	1.86	1.95	8.064	3.077	0.152
4164-36xSZALA	2.52	1.95	2.13	29.231	18.310	0.275*
KRASUNİAxTEK.	2.01	2.23	2.38	-9.865	-15.546	0.231
KRASUNİAxRENAN	2.02	2.11	2.38	-4.265	-15.126	-0.129
KRASUNİAxESP.	2.08	2.16	2.38	-3.704	-12.605	0.130
KRASUNİAxSZALA	2.56	2.25	2.38	13.777	7.563	0.230
NZFE-25xTEK.	2.45	1.87	2.09	31.016	17.225	0.305*
NZFE-25xRENAN	2.06	1.74	1.84	18.391	11.956	0.010
NZFE-25xESP.	1.43	1.80	1.95	-20.555	-26.666	-0.414**
NZFE-25xSZALA	2.33	1.89	2.13	23.280	9.390	0.099
NZFMt-15xTEK.	3.25	1.85	2.09	75.675**	55.502*	0.712**
NZFMt-15xRENAN	2.25	1.73	1.84	30.058	22.283	-0.186
NZFMt-15xESP.	2.46	1.78	1.95	38.202	26.154	0.223
NZFMt-15xSZALA	1.88	1.87	2.13	0.535	-11.737	-0.750**
NZFE-62xTEK.	2.16	2.19	2.30	-13.699	-6.087	0.237
NZFE-62xRENAN	2.09	2.07	2.30	0.966	-9.130	0.263*
NZFE-62xESP.	1.39	2.12	2.30	-34.434	-39.565	-0.232
NZFE-62xSZALA	1.74	2.21	2.30	-21.267	-24.348	-0.268*
NZFE-55xTEK.	1.96	1.95	2.09	0.513	-6.220	-0.007
NZFE-55xRENAN	1.40	1.82	1.84	-23.077	-23.913	-0.471**
NZFE-55xESP.	1.90	1.88	1.95	1.064	-2.564	0.224

NZFE-55xSZALA	2.31	1.97	2.13	17.259	8.451	0.254*
4166-1xTEK.	1.92	1.72	2.09	11.628	-8.134	0.014
4166-1xRENAN	1.90	1.59	1.84	19.497	3.261	0.093
4166-1xESP.	1.52	1.65	1.95	-7.879	-22.051	-0.095
4166-1xSZALA	1.99	1.74	2.13	14.368	-6.573	-0.012
GENESİSxTEK.	1.94	1.90	2.09	2.105	-7.177	-0.213
GENESİSxRENAN	1.85	1.77	1.84	4.520	0.543	-0.201
GENESİSxESP.	1.88	1.83	1.95	2.735	-3.590	0.025
GENESİSxSZALA	2.63	1.92	2.13	36.979	23.474	0.388**
NZFE-63xTEK.	2.92	1.73	2.09	68.796**	39.713	0.166
NZFE-63xRENAN	2.64	1.60	1.84	65.000*	43.478	-0.008
NZFE-63xESP.	2.06	1.66	1.95	24.096	5.641	-0.389**
NZFE-63xSZALA	3.07	1.75	2.13	75.428**	44.131**	0.231
NZFE-38xTEK.	1.97	2.16	2.24	-8.796	-12.053	-0.464**
NZFE-38xRENAN	2.68	2.04	2.24	31.372	19.643	0.341**
NZFE-38xESP.	2.47	2.09	2.24	18.181	10.269	0.330**
NZFE-38xSZALA	2.32	2.18	2.24	6.422	3.571	-0.207
NZFMT-14xTEK.	2.39	1.79	2.09	33.519	14.354	-0.127
NZFMT-14xRENAN	2.35	1.66	1.84	41.566	27.717	-0.071
NZFMT-14xESP.	2.18	1.72	1.95	26.744	11.795	-0.043
NZFMT-14xSZALA	2.85	1.81	2.13	57.458*	33.803	0.241*
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	1.71	-0.117	4166-1	1.35	-0.334**	
4162-28	1.20	-0.336**	GENESİS	1.71	-0.091	
NİNA	1.90	0.071	NZFE-63	1.37	0.507**	
NZFMT-21	1.57	0.315**	NZFE-38	2.24	0.191**	
4164-36	1.77	-0.087	NZFMT-14	1.49	0.277**	
KRASUNİA	2.38	0.001	TEKİRDAĞ	2.09	0.077*	
NZFE-25	1.65	-0.098	RENAN	1.84	-0.022	
NZFMT-15	1.62	0.294**	ESPERİA	1.95	-0.221**	
NZFE-62	2.30	-0.321**	SZALA	2.13	0.166**	
NZFE-55	1.81	-0.273**				

Yapılan çalışmada başakta tane ağırlığı ortalamaları anaçlarda 1.794 g olmuş ve tane ağırlıkları 1.20 g ile 2.38 g arasında değişmiştir. En düşük tane ağırlığı 4162-28 doubled haploid hattında, en yüksek ise Krasunia çeşidinde olmuştur. Melez kombinasyonlarının başakta tane ağırlığına bakıldığında melez kombinasyon ortalaması 2.166 g olmuş ve tane ağırlığı değerleri 1.39 g ile 3.25 g arasında değişmiştir. En düşük tane ağırlığı değeri NZFE-62 x Esperia melezinde, en yüksek tane ağırlığı değeri ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinde bulunmuştur.

Başakta tane ağırlığı karakteri için $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranı 0.026 olarak bulunmuştur. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı 4.416 olarak bulunmuştur. Başakta tane ağırlığı için $\sigma^2\text{A}/\sigma^2\text{D}$ oranı da 0.051 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar başakta tane ağırlığı için kalıtımda eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının birden büyük

olarak bulunması da eklemeli olmayan gen etkilerinin içinde dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bu karakter için yapılacak seleksiyona F₂ generasyonunda değil daha sonraki generasyonlarda (F₃ - F₄ generasyonunda) başlanması daha uygun olacağı düşünülmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar, Garjonovic ve Balalic (2004), Sade ve Kan (2000), Kage ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarda sonuçlarla uyum içerisinde olmuştur.

Başakta tane ağırlığı karakteri bakımından anaçların GKY değerleri -0.336 ile 0.507 arasında değişmiş, en düşük GKY değeri 4162-28 doubled haploid hattında, en yüksek GKY değeri ise NZFE-63 türlerarası melez hattında elde etmiştir. 4162-28, NZFE-62, NZFE-55, 4166-1, testerlerden ise Esperia çeşidinin GKY değeri %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Testerlerden Tekirdağ %5 düzeyinde pozitif önemlilik göstermiş, hatlardan NZFMT-21, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38, NZFMT-14, testerlerden Szala ise %1 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre bölgede yapılacak ıslah çalışmalarında NZFMT-21, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38, NZFMT-14 ve Szala başakta tane ağırlığını arttırmak için uygun anaçlar olarak önerilebilir.

Melez kombinasyonlarının ÖKY değerleri -0.750 ile 0.712 arasında değişmiştir. En düşük ÖKY değeri NZFMT-15 x Szala melezinde, en yüksek ÖKY değeri ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinde elde edilmiştir. NZFE-62 x Szala melezi %5 düzeyinde negatif önemli, NZFMT-21 x Szala, 4164-36 x Tekirdağ, NZFE-25 x Esperia, NZFMT-15 x Szala, NZFE-55 x Renan, NZFE-63 x Esperia, NZFE-38 x Tekirdağ ise %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Pozitif önemli bulunan kombinasyonlardan Nina x Renan, 4164-36 x Szala, NZFE-25 x Tekirdağ, NZFE-62 x Renan, NZFE-55 x Szala, NZFMT-14 x Szala %5 düzeyinde, NZFMT-15xTekirdağ, Genesi x Szala, NZFE-38 x Renan, NZFE-38 x Esperia %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılacak ıslah çalışmalarında, başakta tane ağırlığı karakteri bakımından istatistiki olarak önemlilik görülen kombinasyonlar ümitvar ve üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak düşünülmektedir.

Elde edilen melez kombinasyonlarının heterosis değerleri -%34.434 ile %75.675 arasında değişmiştir. -%34.434 heterosis değeri NZFE-62 x Esperia melezinde, %75.675 heterosis değeri ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinde elde edilmiştir. Melezlerin heterobeltiosis değerleri ise -%39.565 ile %55.502 arasında değişmiştir. -%39.565 değeri NZFE-62 x Esperia melezinde, %55.502 heterobeltiosis değeri ise NZFMT-15 x Tekirdağ melezinde elde edilmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri açısından negatif önemlilik gösteren melez kombinasyonu olmamıştır. Heterosis gücü değerinde %5 düzeyinde pozitif

önemli bulunan dört melez kombinasyonu, %1 düzeyinde ise üç melez kombinasyonu olmuştur. Heterobeltiosis değeri açısından bir kombinasyon %5 düzeyinde, bir kombinasyon da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda pozitif önemli bulunan melez kombinasyonları başakta tane ağırlığı karakteri bakımından ümitvar kombinasyonlardır. Bu kombinasyonlar arasından özellikle %1 düzeyinde heterosis ve heterobeltiosis değeri gösteren NZFE-63 x Szala melezi ve %5 düzeyinde heterosis ve %5 düzeyinde ÖKY değeri gösteren NZFMT-14 x Szala melezi üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olarak düşünülmektedir. Jain ve Sastry (2012) yaptıkları çalışmalarında, yüksek heterosis ve ÖKY gösteren kombinasyonların üzerinde durulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışma doğrultusunda $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranının birden küçük bulunması ve dominantlık kalıtımının bulunması bu karakter bakımından ileriki generasyonlarda seleksiyona başlamanın uygun olacağını göstermektedir.

4.7. Başak İndeksi

Melez kombinasyonlar ve anaçlarda elde edilen tane verimi ile ilgili verilerde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler Çizelge 4.13. de verilmiştir. Melez ve anaçlarda elde edilen ortalamalar, GKY değerleri, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.14. de verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Başak İndeksi'ne ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	67.883	33.942	1.814ns
Genotip	78	4342.217	55.669	2.975**
Hata	156	2919.542	18.715	
Genel	236	7329.642		

Çizelge 4. 14. Başak İndeksi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	70.55	68.65	69.52	2.768	1.481	-32.010
NZFE-64xRENAN	65.98	65.42	67.79	0.856	-2.670	-47.923
NZFE-64xESP.	66.05	69.30	70.81	-4.690	-6.722	-26.240
NZFE-64xSZALA	73.27	65.45	67.79	11.948**	8.084	106.173**
4162-28xTEK.	71.05	66.32	69.52	7.132	2.201	293.376**
4162-28xRENAN	60.75	63.09	63.13	-3.709	-3.770	121.847**
4162-28xESP.	69.64	66.97	70.81	4.435	-1.229	-311.070**
4162-28xSZALA	66.76	63.12	63.13	5.767	5.750	-104.153**
NİNAxTEK.	73.09	68.47	69.52	6.747	5.135	36.218
NİNAxRENAN	69.38	65.23	67.42	6.362	2.907	10.472
NİNAxESP.	67.63	69.11	70.81	-2.141	-4.491	-17.112
NİNAxSZALA	73.22	65.27	67.42	12.180**	8.603	-29.578
NZFMT-21xTEK.	67.85	63.79	69.52	6.365	-2.402	20.101
NZFMT-21xRENAN	69.60	60.55	63.05	14.946**	10.388*	-73.678*
NZFMT-21xESP.	71.04	64.43	70.81	10.259*	0.325	83.738**
NZFMT-21xSZALA	67.89	60.59	63.12	12.048**	7.557	-30.162
4164-36xTEK.	66.57	71.65	73.78	-7.090	-9.772*	-153.749**
4164-36xRENAN	66.63	68.41	73.78	-2.602	-9.691*	144.156**
4164-36xESP.	71.23	72.29	73.78	-1.466	-3.456	55.755
4164-36xSZALA	69.53	68.45	73.78	1.578	-5.760	-46.162
KRASUNİAxTEK.	69.53	71.82	74.13	-3.188	-6.205	171.172**
KRASUNİAxRENAN	60.20	68.59	74.13	-12.232**	-18.791**	-99.040**
KRASUNİAxESP.	70.41	72.47	74.13	-2.842	-5.018	-183.874**
KRASUNİAxSZALA	70.81	68.62	74.13	3.191	-4.479	111.742**
NZFE-25xTEK.	70.70	68.89	69.52	2.627	1.697	67.467*
NZFE-25xRENAN	68.77	65.66	68.27	4.736	0.732	-52.992
NZFE-25xESP.	63.96	69.54	70.81	-8.024*	-9.674*	-265.946**
NZFE-25xSZALA	65.12	65.69	68.27	-0.868	-4.614	251.471**
NZFMT-15xTEK.	75.96	65.57	69.52	15.846**	9.263*	49.860
NZFMT-15xRENAN	69.69	62.33	63.05	11.808**	10.531*	-115.953**
NZFMT-15xESP.	70.00	66.21	70.81	5.724	-1.144	134.797**
NZFMT-15xSZALA	65.34	62.37	63.12	4.762	3.517	-68.703*
NZFE-62xTEK.	71.29	72.17	74.83	-1.219	-4.731	79.739**
NZFE-62xRENAN	66.42	68.94	74.83	-3.655	-11.239**	-52.174
NZFE-62xESP.	61.45	72.82	74.83	-15.614**	-17.880**	115.409**
NZFE-62xSZALA	72.85	68.97	74.83	5.626	-2.646	-142.974**
NZFE-55xTEK.	67.16	70.66	71.80	-4.953	-6.462	127.581**
NZFE-55xRENAN	66.12	67.42	71.80	-1.928	-7.911	-143.498**
NZFE-55xESP.	62.73	71.30	71.80	-12.020**	-12.632**	-128.018**
NZFE-55xSZALA	72.64	67.46	71.80	7.679	1.170	143.935**
4166-1xTEK.	67.40	66.91	69.52	0.732	-3.049	-86.282**
4166-1xRENAN	63.77	63.68	64.31	0.141	-0.840	126.022**
4166-1xESP.	69.71	67.56	70.81	3.182	-1.553	-81.528**
4166-1xSZALA	62.54	63.71	64.31	-1.836	-2.752	41.788
GENESİSxTEK.	72.37	69.20	69.52	4.581	4.099	-86.286**
GENESİSxRENAN	72.13	65.97	68.89	9.337*	4.703	-74.215*
GENESİSxESP.	72.86	69.85	70.81	4.309	2.895	289.151**
GENESİSxSZALA	71.19	66.00	68.89	7.864	3.339	-128.649**
NZFE-63xTEK.	79.02	65.95	69.52	19.818**	13.665**	-56.736

NZFE-63xRENAN	73.13	62.71	63.05	16.616**	15.987**	75.051*
NZFE-63xESP.	68.82	66.59	70.81	3.349	-2.810	112.117**
NZFE-63xSZALA	73.90	62.75	63.12	17.769**	17.078**	-130.433**
NZFE-38xTEK.	68.86	74.32	79.13	-7.347*	-12.977**	-298.074**
NZFE-38xRENAN	73.52	71.09	79.13	3.418	-7.089	123.397**
NZFE-38xESP.	74.96	74.97	79.13	-0.013	-5.270	8.763
NZFE-38xSZALA	73.41	71.12	79.13	3.220	-7.229	165.913**
NZFMT-14xTEK.	70.35	65.26	69.52	7.799	1.194	-132.378**
NZFMT-14xRENAN	67.15	62.03	63.05	8.254	6.503	58.526
NZFMT-14xESP.	68.83	65.91	70.81	4.430	-2.796	214.059**
NZFMT-14xSZALA	69.04	62.06	63.12	11.247**	9.379	-140.208**
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	67.79	161.856**	4166-1	64.31	-118.506**	
4162-28	63.13	40.119**	GENESİS	68.89	-103.402**	
NİNA	67.42	-11.572	NZFE-63	62.38	105.148**	
NZFMT-21	58.06	-67.589**	NZFE-38	79.13	84.069**	
4164-36	73.78	-147.656**	NZFMT-14	61.01	-15.610	
KRASUNİA	74.13	64.090**	TEKİRDAĞ	69.52	-32.331**	
NZFE-25	68.27	-45.505**	RENAN	63.05	40.015**	
NZFMT-15	61.62	128.486**	ESPERİA	70.81	-27.817**	
NZFE-62	74.83	5.490	SZALA	63.12	20.133*	
NZFE-55	71.80	-79.419**				

Yapılan çalıřmada anaçların bařak indeksi ortalamaları 58.06 ile 79.13 arasında deėiřmiřtir. En dūřuk ortalama NZFMT-21 mutant hattında, en yūksək ortalama ise NZFE-38 melez hattında elde edilmiřtir. Melez kombinasyonlarının bařak indeksi ortalamaları ise 60.20 ile 74.96 arasında deėiřmiřtir. En dūřuk bařak indeksi gūzlenen melez kombinasyonu Krasunia x Renan, en yūksək bařak indeksi gūzlenen melez kombinasyonu NZFE-38 x Esperia olmuřtur.

Anaçların GKY deėerleri -147.656 ile 161.856 arasında bulunmuřtur. En dūřuk GKY deėerini 4164-36 doubled haploid hattı, en yūksək GKY deėerini ise NZFE-64 tūrlerarası melez hattı gūstermiřtir. Szala testeri %5 dūzeyinde pozitif hatlardan Krasunia, NZFE-64, 4162-28, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38, testerlerden Renan %1 dūzeyinde pozitif GKY deėeri gūstermiřlerdir. Hatlardan NZFE-55 NZFE-25, 4164-36, NZFMT-21, 4166-1, Genesi, testerlerden Tekirdaė ve Esperia %1 dūzeyinde negatif önemli bulunmuřtur. Bu sonuçlar doėrultusunda anaçlardan NZFE-64, NZFMT-15, NZFE-63 gūsterdikleri yūksək GKY deėerinden dolayı bařak indeksini arttırmak için ıřlah materyali olarak kullanılabilir.

Melez kombinasyonlarının KY deėeri -311.070 ile 293.376 arasında bulunmuřtur. En yūksək KY deėeri 4162-28 x Renan kombinasyonunda, en dūřuk KY deėeri ise 4162-28 x Esperia kombinasyonunda bulunmuřtur. %5 dūzeyinde ū kombinasyon negatif, ū

kombinasyonda pozitif önemli bulunmuştur. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından %1 düzeyinde önemli bulunan on dokuz kombinasyon, negatif bulunanlardan ise on sekiz kombinasyon önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda yüksek ÖKY gösteren NZFMT-14 x Esperia, Genesi x Esperia, NZFE-25 x Szala, 4162-28 x Tekirdağ kombinasyonları başak sıklığını arttırmada ümitvar kombinasyonlar olarak göze çarpmaktadır.

Melez kombinasyonlarının heterosis değerleri -%15.614 ile %19.818 arasında heterobeltiosis değerleri ise -%18.791 ile %17.078 arasında değişmiştir. En yüksek heterosis değeri NZFE-63 x Tekirdağ kombinasyonunda, en düşük heterosis değeri ise NZFE-62 x Esperia kombinasyonunda gözlemlenmiştir. Heterobeltiosis değeri en yüksek NZFE-63 x Szala, en düşük heterobeltiosis değeri ise Krasunia x Renan kombinasyonunda gözlemlenmiştir. %5 düzeyinde iki kombinasyon pozitif ve iki kombinasyon negatif heterosis değeri, %1 düzeyinde ise on kombinasyon pozitif, üç kombinasyon negatif heterosis göstermiştir. Heterobeltiosis değeri bakımından %5 düzeyinde üç kombinasyon negatif ve üç kombinasyon pozitif önemli, %1 düzeyinde ise beş kombinasyon negatif ve üç kombinasyon pozitif önemli bulunmuştur. Melez kombinasyonlarından en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değeri gösteren NZFE-63 x Tekirdağ, NZFE-63 x Szala, NZFE-63 x Renan, NZFMT-15 x Tekirdağ kombinasyonları heterosis ve heterobeltiosis değerini yükseltmek için üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak göze çarpmaktadır.

Başak indeksi açısından GKY varyansının (0.110), ÖKY varyansından (4,763) küçük olması ve $(\sigma^2GKY/\sigma^2ÖKY)$ oranının birden küçük (0.023) bulunması eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermiştir. Dominantlık varyansı (4.763) da eklemeli varyanstan(0.221) büyük bulunmuştur. Ayrıca $(\sigma^2D/\sigma^2A)^{0.5}$ oranının birden büyük (4.462) bulunması eklemeli olmayan gen etkisinin içinde dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Melez popülasyonlarının içinde bitki boyu için gen etkilerinin eklemeli olmayan yönde oluşması bu özellik yönünden erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun etkili olmayacağını göstermektedir.

4. 8. Hasat İndeksi

Tahıllarda tane verimini arttırmak için yapılan seleksiyonlarda göz önünde bulundurulması gereken önemli kriterlerden biri de dane veriminin toplam biyolojik verime oranı şeklinde tarif edilen hasat indeksidir. Hasat indeksi arttırılınca, biyolojik verim içinde dane verimi arttırılmış olmaktadır.

Melez kombinasyonları ve anaçlarda hasat indeksi için elde edilen verilerde ön varyans analizi yapılmış ve sonuçları Çizelge 4.15 de verilmiştir. Melez kombinasyonları ve anaçların ortalamaları, GKY varyansı, ÖKY varyansı, heterosis ve heterobeltiosis gücü değerleri Çizelge 4.16 da verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Hasat İndeksi'ne ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan	F Olasılık
Tekerrür	2	9.558	4.779	0.670ns	0.5176
Genotip	78	5541.759	71.048	9.967**	0.0000
Hata	156	1112.068	7.129		
Genel	236	6663.385			

Çizelge 4. 16. Hasat İndeksi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	43.98	39.84	41.46	10.391*	6.078	3.404*
NZFE-64xRENAN	36.11	37.08	38.23	-2.616	-5.545	-6.079**
NZFE-64xESP.	38.29	38.79	39.36	-1.289	-2.718	-2.307
NZFE-64xSZALA	45.61	38.45	38.67	18.621**	17.947**	4.983**
4162-28xTEK.	44.06	37.14	41.46	18.632**	6.271	6.077**
4162-28xRENAN	42.56	34.38	35.93	23.793**	18.452**	2.961
4162-28xESP.	31.45	36.09	39.36	-12.857**	-20.096**	-6.557**
4162-28xSZALA	35.56	35.75	38.67	-0.531	-8.042	-2.480
NİNAxTEK.	41.34	39.97	41.46	3.427	-0.289	2.399
NİNAxRENAN	41.89	37.21	38.93	12.577**	7.603	1.339
NİNAxESP.	36.30	38.92	39.36	-6.732	-7.774	-2.666
NİNAxSZALA	37.92	38.58	38.67	-1.711	-1.939	-1.072
NZFMt-21xTEK.	36.05	35.04	41.46	2.882	-13.049**	-2.201
NZFMt-21xRENAN	41.06	32.27	35.93	27.239**	14.278**	1.196
NZFMt-21xESP.	41.51	33.99	39.36	22.124**	5.462	3.238*

NZFMT-21xSZALA	36.07	33.64	38.67	7.223	-6.723	-2.232
4164-36xTEK.	28.56	38.36	41.46	-25.547**	-31.114**	-3.383*
4164-36xRENAN	38.77	35.60	35.93	8.904	7.904	5.214**
4164-36xESP.	33.10	37.31	39.36	-11.284*	-15.904**	1.139
4164-36xSZALA	29.02	36.97	38.67	-21.504**	-24.955**	-2.970
KRASUNIAxTEK.	42.53	44.48	47.50	-4.384	-10.463**	2.493
KRASUNIAxRENAN	41.87	41.71	47.50	0.384	-11.853**	0.217
KRASUNIAxESP.	36.75	43.43	47.50	-15.381**	-22.631**	-3.308*
KRASUNIAxSZALA	40.69	43.08	47.50	-5.548	-14.337**	0.599
NZFE-25xTEK.	41.48	39.73	41.46	4.405	0.048	2.007
NZFE-25xRENAN	42.44	36.96	38.00	14.827**	11.684*	1.357
NZFE-25xESP.	29.92	38.68	39.36	-22.647**	-23.984**	-9.571**
NZFE-25xSZALA	45.73	38.33	38.67	19.306**	18.257**	6.206**
NZFMT-15xTEK.	43.69	38.94	41.46	12.198**	5.379	2.860
NZFMT-15xRENAN	39.35	36.17	36.42	8.792	8.045	-3.089*
NZFMT-15xESP.	41.90	37.89	39.36	10.583*	6.453	1.049
NZFMT-15xSZALA	40.06	37.54	38.67	6.713	3.594	-0.820
NZFE-62xTEK.	43.51	43.73	46.00	-0.503	-5.413	3.806*
NZFE-62xRENAN	36.47	40.96	46.00	-10.962**	-20.717**	-4.854**
NZFE-62xESP.	44.90	42.68	46.00	5.201	-2.391	5.172**
NZFE-62xSZALA	35.63	42.33	46.00	-15.828**	-22.543**	-4.124**
NZFE-55xTEK.	37.85	42.74	44.02	-11.441**	-14.016**	1.124
NZFE-55xRENAN	34.45	39.97	44.02	-13.810**	-21.740**	-3.882*
NZFE-55xESP.	31.72	41.69	44.02	-23.915**	-27.942**	-5.026**
NZFE-55xSZALA	44.56	41.34	44.02	7.789	1.227	7.784**
4166-1xTEK.	32.29	37.75	41.46	-14.463**	-22.118**	-1.443
4166-1xRENAN	37.49	34.99	35.93	7.145	4.342	2.147
4166-1xESP.	35.71	36.70	39.36	-2.697	-9.273	1.963
4166-1xSZALA	31.11	36.36	38.67	-14.439**	-19.550**	-2.667
GENESİSxTEK.	32.18	38.98	41.46	-17.445**	-22.383**	-2.365
GENESİSxRENAN	32.89	36.21	36.50	-9.169*	-9.890	-3.271*
GENESİSxESP.	43.15	37.93	39.36	13.762**	9.629*	8.578**
GENESİSxSZALA	31.66	37.58	38.67	-15.753**	-18.128**	-2.942
NZFE-63xTEK.	40.69	35.45	41.46	14.781**	-1.857	-0.621
NZFE-63xRENAN	43.72	32.68	35.93	33.782**	21.681**	0.802
NZFE-63xESP.	43.00	34.40	39.36	25.000**	9.248	1.674
NZFE-63xSZALA	39.50	34.05	38.67	16.006**	2.146	-1.855
NZFE-38xTEK.	30.18	41.71	41.96	-27.643**	-28.074**	-10.415**
NZFE-38xRENAN	46.50	38.94	41.96	19.414**	10.820*	4.286**
NZFE-38xESP.	43.60	40.66	41.96	7.231	3.908	2.978
NZFE-38xSZALA	43.80	40.31	41.96	8.658*	4.385	3.151*
NZFMT-14xTEK.	36.01	40.22	41.46	-10.467*	-13.145**	-3.741*
NZFMT-14xRENAN	43.02	37.46	38.99	14.842**	10.336*	1.657
NZFMT-14xESP.	43.41	39.17	39.36	10.825*	10.290*	3.645*
NZFMT-14xSZALA	38.24	38.83	38.99	-1.519	-1.923	-1.565

Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY
NZFE-64	38.23	2.280**	4166-1	34.05	-4.563**
4162-28	32.83	-0.306	GENESİS	36.50	-3.745**
NİNA	38.49	0.649	NZFE-63	29.44	3.015**
NZFMT-21	28.62	-0.041	NZFE-38	41.96	2.305**
4164-36	35.27	-6.350**	NZFMT-14	38.99	1.454
KRASUNIA	47.50	1.744	TEKİRDAĞ	41.46	-0.421
NZFE-25	38.00	1.180	RENAN	35.93	1.192**

NZFMT-15	36.42	2.534**	ESPERIA	39.36	-0.400
NZFE-62	46.00	1.414	SZALA	38.67	-0.371
NZFE-55	44.02	-1.571*			

Anaçların hasat indeksi deęerleri %28.62 ile %47.50 arasında deęiřmiřtir. Anaç ortalamaları ise %37.986 olmuřtur. En dūřuk hasat indeksi deęeri NZFMT-21 mutant hattında, en yūksek hasat indeksi ise Krasunia eřidinde elde edilmiřtir. Melezlerin hasat indeksi deęerleri %28.56 ile %46.50 arasında deęiřmiřtir. Melez ortalamaları ise %38.714 olarak hesaplanmıřtır. En dūřuk hasat indeksi 4164-36 x Tekirdaę melezinde, en yūksek hasat indeksi ise NZFE-38 x Renan melezinde gōzlenmiřtir.

GKY varyansı 0.063, ŐKY varyansı 19.491, eklemeli varyans 0.125, dominantlık varyansı da 19.491 olarak hesaplanmıştır. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ŐKY}$ oranı 0.003 olarak bulunmuştur. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı da birden būyuk 12.487 olarak bulunmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ŐKY}$ oranının birden kūuk bulunması kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu, $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının da birden būyuk olması eklemeli olmayan gen etkisinin içinde Őstūn dominantlığın varlığını gōstermektedir. Sonuçlarımız, Jain ve Sastry (2012), Garjonovic ve Balalic (2004), Soylu ve Sade (2003) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Ancak hasat indeksi için eklemeli geni önemli bulan Desai ve ark. (2006), Kamat (1996) tarafından yapılan alařmadaki sonuçlarla çelişmektedir. Bu farklılık çalışmada kullanılan materyalin farklılığından ve çevrenin etkisinden kaynaklanıyor olabilir.

GKY açısından yapılan deęerlendirmede hatlardan NZFE-55 %5 dūzeyinde negatif önemli bulunmuřtur. Yine hatlardan 4164-36, 4166-1, Genesi %1 dūzeyinde negatif önemlilik gōstermiřtir. %1 dūzeyinde pozitif önemlilik gōsteren anaçlardan NZFE-64, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38 ve testerlerden Renan olmuřtur. Anaçların içinden pozitif önemlilik gōsteren Renan, hasat indeksi yūksek çeřitler geliřtirmede kullanılabilecek uygun ebeveyn olarak gōz nūne çıkmaktadır.

ŐKY açısından yapılan deęerlendirmede melez kombinasyonlarından 4164-36 x Tekirdaę, Krasunia x Esperia, NZFMT-15 x Renan, NZFE-55 x Renan, Genesi x Renan, NZFMT-14 x Tekirdaę kombinasyonlarında %5 dūzeyinde negatif, NZFE-64 x Renan, 4162-28 x Esperia, NZFE-25 x Esperia, NZFE-62 x Renan, NZFE-62 x Szala, NZFE-55 x Esperia, NZFE-38 x Tekirdaę kombinasyonlarında ise %1 dūzeyinde negatif önemli sonuçlar elde edilmiřtir. NZFE-64 x Tekirdaę, NZFMT-21 x Esperia, NZFE-62 x Tekirdaę, NZFE-38 x

Szala, NZFMT-14 x Esperia kombinasyonlarında %5 düzeyinde pozitif önemli, NZFE-64 x Szala, 4162-28 x Tekirdağ, 4164-36 x Renan, NZFE-25 x Szala, NZFE-62 x Esperia, NZFE-55 x Szala, Genesi x Esperia, NZFE-38 x Renan kombinasyonlarında ise %1 düzeyinde pozitif önemli değerler bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, Genesi x Esperia, NZFE-55 x Szala, NZFE-25 x Szala, 4162-28 x Tekirdağ kombinasyonları gösterdikleri yüksek ÖKY bakımından üzerinde durulması gereken ümitvar kombinasyonlardır. Raj ve Kandalkar (2013) yaptıkları çalışmalarında pozitif önemli bulunan kombinasyonlar üzerinde durulmasının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Melez kombinasyonlarının heterosis değerlerine bakıldığında ise, heterosis değerleri %27.643 ile %33.782 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri NZFE-38 x Tekirdağ melezinde, en yüksek heterosis değeri ise NZFE-63 x Renan melezinde bulunmuştur. Melez kombinasyonları arasında üç melez kombinasyonu %5 düzeyinde negatif, on beş melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. Pozitif önemli bulunan kombinasyonlardan dört melez kombinasyonu %5 düzeyinde, on altı melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur.

Melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerlerine bakıldığında ise, heterobeltiosis oranları %-28.074 ile 21.681 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri NZFE-38 x Tekirdağ melezinde, en yüksek değer ise, NZFE-63 x Renan melezinde elde edilmiştir. Heterobeltiosis değeri bakımından yirmi bir kombinasyon da %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar elde edilmiştir. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından beş kombinasyon da %5 düzeyinde pozitif, beş kombinasyon da ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Yüksek tane verimi için yüksek hasat indeksini temel alan bir seleksiyon yapmak gerekmektedir (Syme 1972). Bu yüzden melezlerde de yüksek ÖKY, yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerine sahip kombinasyonlar tercih edilmelidir. Bu sonuçlara göre bakıldığında, NZFE-64, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38 ve Renan yüksek hasat indeksine sahip çeşit geliştirmek için uygun anaçlar olarak göze çarpmaktadır. Melezlerde ise NZFE-64 x Szala, NZFE-25 x Szala, Genesi x Esperia, NZFE-38 x Renan, NZFMT-14 x Esperia kombinasyonları gösterdikleri yüksek ÖKY, yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri açısından üzerinde durulması gereken melez kombinasyonlarıdır. Sonuçlarımızla uyumlu olarak, Jain ve Sastry (2012) yaptıkları çalışmalarında yüksek heterosis ve heterobeltiosis değeri gösteren kombinasyonların ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

4. 9. Bin Tane Ağırlığı

Buğday bin tane ağırlığı, buğday tanesinin ağırlık, dolgunluk, cılızlık ve un verimi hakkında fikir vermektedir. Bin tane ağırlığı nişasta miktarı ile doğru, protein miktarı ile ters orantılıdır. Bin tane ağırlığı verimi doğrudan etkileyen ana faktörlerden biridir.

Denemeye alınan populasyon ve genotiplerde bin tane ağırlığına ilişkin verilerde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.17 de verilmiştir. Çizelge 4.17 de görüleceği gibi melez kombinasyonlar için F değeri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığına ait ortalama değerler, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.18 da verilmiştir.

Çizelge 4. 17. Bin Tane Ağırlığı' na ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	153,708	76,854	18,398**
Genotip	78	3766,516	48,289	11,560**
Hata	156	651,659	4,177	
Genel	236	4571,883		

Çizelge 4. 18. Bin Tane Ağırlığı'na ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	38.40	30.73	32.76	24.959**	17.216**	3.773**
NZFE-64xRENAN	33.10	30.85	33.00	7.293	0.303	-3.347**
NZFE-64xESP.	33.76	31.98	35.26	5.565	-4.254	0.104
NZFE-64xSZALA	34.40	29.85	31.00	15.242**	10.968*	-0.529
4162-28xTEK.	39.46	32.78	32.80	20.378**	20.305**	-1.052
4162-28xRENAN	44.40	32.90	33.00	34.954**	34.545**	2.061
4162-28xESP.	39.16	34.03	35.26	15.075**	11.061**	-0.388
4162-28xSZALA	40.20	31.90	32.80	26.019**	22.561**	-0.621
NİNAxTEK.	34.43	31.03	32.76	10.957**	5.098	1.414
NİNAxRENAN	33.63	31.15	33.00	7.961*	1.909	-1.206
NİNAxESP.	31.06	32.28	35.26	-3.779	-11.912**	-0.988
NİNAxSZALA	34.10	30.15	31.00	13.101**	10.000*	0.779
NZFMT-21xTEK.	35.56	32.08	32.76	10.848**	8.547	1.998
NZFMT-21xRENAN	36.36	32.20	33.00	12.919**	10.182*	0.978
NZFMT-21xESP.	30.00	33.33	35.26	-9.991**	-14.918**	-2.604*

NZFMT-21xSZALA	33.50	31.20	31.40	7.372	6.688	-0.371
4164-36xTEK.	41.56	32.15	32.76	29.289**	26.862**	-1.452
4164-36xRENAN	44.60	32.27	33.00	38.230**	35.152**	-0.239
4164-36xESP.	40.16	33.40	35.26	20.258**	13.897**	-1.888
4164-36xSZALA	46.90	31.27	31.53	50.008**	48.747**	3.579**
KRASUNIAxTEK.	29.00	31.31	32.76	-7.378	-11.477*	-3.302**
KRASUNIAxRENAN	36.10	31.43	33.00	14.858**	9.394*	1.978
KRASUNIAxESP.	34.70	32.56	35.26	6.572	-1.588	3.362**
KRASUNIAxSZALA	30.56	30.43	31.00	0.427	-1.419	-2.038
NZFE-25xTEK.	30.40	33.68	34.60	-9.739**	-12.139**	-1.569
NZFE-25xRENAN	36.26	33.80	34.60	7.278	4.798	2.478*
NZFE-25xESP.	29.00	34.93	35.26	-16.977**	-17.754**	-2.004
NZFE-25xSZALA	33.36	32.80	34.60	1.707	-3.584	1.096
NZFMT-15xTEK.	33.36	31.18	32.76	6.992	1.832	-0.294
NZFMT-15xRENAN	32.23	31.30	33.00	2.971	-2.333	-3.247**
NZFMT-15xESP.	36.10	32.43	35.26	11.317**	2.382	3.404**
NZFMT-15xSZALA	34.10	30.30	31.00	12.541**	10.000*	0.137
NZFE-62xTEK.	36.90	31.25	32.76	18.099**	12.637**	3.673**
NZFE-62xRENAN	35.30	31.37	33.00	12.546**	6.969	0.253
NZFE-62xESP.	31.20	32.50	35.26	-3.985	-11.514**	-1.063
NZFE-62xSZALA	30.66	30.37	31.00	0.972	-1.097	-2.863*
NZFE-55xTEK.	30.90	31.66	32.76	-2.401	-5.678	0.239
NZFE-55xRENAN	28.33	31.78	33.00	-10.856**	-14.152**	-4.147**
NZFE-55xESP.	31.83	32.91	35.26	-3.282	-9.728*	2.137
NZFE-55xSZALA	32.73	30.78	31.00	6.335	5.581	1.771
4166-1xTEK.	37.20	30.43	32.76	22.248**	13.553**	0.281
4166-1xRENAN	38.60	30.55	33.00	26.350**	16.969**	-0.139
4166-1xESP.	31.36	31.68	35.26	-1.010	-11.061	-4.588**
4166-1xSZALA	41.66	29.55	31.00	40.981**	34.387**	4.466**
GENESİSxTEK.	32.93	31.70	32.76	3.896	0.519	0.873
GENESİSxRENAN	34.86	31.82	33.00	9.571*	5.636	0.986
GENESİSxESP.	32.96	32.95	35.26	0.046	-6.523	1.871
GENESİSxSZALA	28.63	30.82	31.00	-7.091	-7.645	-3.729**
NZFE-63xTEK.	32.40	31.28	32.76	3.581	-1.099	-0.069
NZFE-63xRENAN	34.33	31.40	33.00	9.331*	4.030	-0.956
NZFE-63xESP.	35.27	32.53	35.26	8.423*	0.028	2.762*
NZFE-63xSZALA	33.03	30.40	31.00	8.561*	6.548	-0.738
NZFE-38xTEK.	34.23	33.60	34.43	1.890	-0.580	-1.169
NZFE-38xRENAN	39.33	33.72	34.43	16.654**	14.232**	2.111
NZFE-38xESP.	33.50	34.85	35.26	-3.859	-4.991	-0.938
NZFE-38xSZALA	35.70	32.72	34.43	9.124*	3.687	-0.004
NZFMT-14xTEK.	31.20	29.60	32.76	5.423	-4.762	-2.344*
NZFMT-14xRENAN	37.80	29.72	33.00	27.208**	14.545**	2.436*
NZFMT-14xESP.	33.40	30.85	35.26	8.283*	-5.275	0.821
NZFMT-14xSZALA	32.93	28.72	31.00	14.679**	6.226	-0.913

Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY
NZFE-64	28.70	0.096	4166-1	28.10	2.388**
4162-28	32.80	5.988**	GENESİS	30.63	-2.471**
NİNA	29.30	-1.512*	NZFE-63	29.8	-1.062
NZFMT-21	31.40	-0.962	NZFE-38	34.43	0.871
4164-36	31.53	8.488**	NZFMT-14	26.43	-0.987
KRASUNIA	29.86	-2.229**	TEKİRDAĞ	32.76	-0.289
NZFE-25	34.60	-2.562**	RENAN	33.0	1.531**

NZFMT-15	29.60	-0.871	ESPERIA	35.26	-1.254**
NZFE-62	29.73	-1.304*	SZALA	31.0	0.013
NZFE-55	30.56	-3.871**			

Bin tane ağırlıkları anaçlarda 26.43 g ile 35.26 g arasında değişmiştir. Anaçların bin tane ağırlığı ortalamaları ise 31.042 g olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı NZFMT-14 mutant hattında, en yüksek bin tane ağırlığı ise Esperia çeşidinde bulunmuştur. Melez kombinasyonlarında bin tane ağırlığı 28.33 g ile 46.90 g arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarının bin tane ağırlığı ortalamaları 34.818 g olmuştur. En düşük bin tane ağırlığına sahip melez kombinasyonu NZFE-55 x Renan, en yüksek bin tane ağırlığı ise 4166-1 x Szala melez kombinasyonunda bulunmuştur.

Yapılan araştırmada anaçların GKY değerine bakıldığında GKY değerleri -3.871 ile 8.488 arasında değişmiştir. En düşük değeri NZFE-55 melez hattında, en yüksek ise 4164-36 doubled haploid hattında elde edilmiştir. Hatlardan Nina ve NZFE-62 %5 düzeyinde negatif önemli, Genesi, NZFE-55, NZFE-25, Krasunia ve testerlerden Esperia da %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar bulunmuştur. Hatlardan 4166-1, 4164-36, 4162-28, testerlerden Renan %1 düzeyinde pozitif önemlilik göstermiştir. Bu sonuçlar %1 düzeyinde pozitif önemli bulunan çeşit ve hatların bin dane ağırlığı yüksek çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Çalışmalarında sonuçlarımızla uyumlu sonuçlar elde eden Raj ve Kandalkar (2013),Desai ve ark. (2006), Ali ve Shakar (2012) GKY yüksek çeşitlerin ıslah programlarında kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Melez kombinasyonlarının ÖKY sonuçlarına bakıldığında değerlerin -4.588 ile 4.466 arasında değiştiği görülmüştür. En düşük değer 4166-1 x Esperia melezinde, en yüksek değeri ise 4166-1 x Szala melezinde elde edilmiştir. NZFMT-21 x Esperia, NZFE-62 x Szala, NZFMT-14 x Tekirdağ melezlerinde %5 düzeyinde negatif, NZFE-64 x Renan, Krasunia x Tekirdağ, NZFMT-15 x Renan, NZFE-55 x Renan, 4166-1 x Esperia, Genesi x Szala melezinde ise %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarından NZFE-25 x Renan, NZFE-63 x Esperia, NZFMT-14 x Renan %5 düzeyinde pozitif, NZFE-64 x Tekirdağ, 4164-36 x Szala, Krasunia x Esperia, NZFMT-15 x Esperia, NZFE-62 x Tekirdağ, 4166-1 x Szala da ise %1 düzeyinde pozitif önemli bulunmuştur. Tane ve un verimi yüksek çeşit geliştirmek için pozitif önemlilik gösteren melez kombinasyonları gelecekte yapılacak ıslah çalışmaları için dikkate değer sonuçlar vermişlerdir.

Elde edilen melez kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerlerine bakıldığında, heterosis değerleri -%16.977 ile %50.008 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri NZFE-25 x Esperia melezi ve en yüksek heterosis değeri ise 4164-36 x Szala melezinde bulunmuştur. Dört melez kombinasyonunda heterosis değerleri %1 düzeyinde negatif, yedi melez kombinasyonunda %5 düzeyinde pozitif, yirmi beş melez kombinasyonunda ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerleri ise, -%17.754 ile %48.747 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri NZFE-25 x Esperia melezi, en yüksek heterobeltiosis değeri ise 4164-36 x Renan melezinde gözlenmiştir. Heterobeltiosis değeri açısından iki melez kombinasyonu %5 düzeyinde negatif, altı melez kombinasyonu ise %1 düzeyinde negatif önemlilik göstermiştir. Pozitif önemli bulunan melez kombinasyonlarından %5 düzeyinde beş melez kombinasyonu, %1 düzeyinde ise on beş melez kombinasyonu önemli bulunmuştur.

Melez kombinasyonlarının heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin incelendiğinde NZFE-64 x Tekirdağ, 4164-36 x Szala, NZFE-62 x Tekirdağ, 4166-1 x Szala melezlerinin %1 düzeyinde önemli heterosis, heterobeltiosis ve ÖKY değerleri göstermesi, NZFMT-15 x Esperia melezinin %1 düzeyinde önemli heterosis ve ÖKY değeri göstermesi bin tane ağırlığı karakteri için bu melezlerin ümitvar olduğunu göstermektedir. Jain ve Sastry (2012), Prasad ve ark. (1998), Palve ve ark. (1986) yaptıkları çalışmada yüksek heterosis gösteren kombinasyonlar üzerinde durulmasının daha uygun olacağını bildirmişlerdir.

Bin tane ağırlığı karakterine ait $\sigma^2GKY/\sigma^2ÖKY$ oranı 0.066 bulunmuştur. $(\sigma^2D/\sigma^2A)^{0.5}$ oranı 2.763 olarak hesaplanmıştır. Bin tane ağırlığı açısından GKY varyansının ÖKY varyansından küçük olması ve $\sigma^2GKY/\sigma^2ÖKY$ oranının birden küçük bulunması kalıtımda eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Dominantlık varyansı da eklemeli varyanstan büyük bulunmuştur. Ayrıca $(\sigma^2D/\sigma^2A)^{0.5}$ oranının birden büyük bulunması eklemeli olmayan gen etkisinin içinde dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir. Melez popülasyonlarının içinde bin tane ağırlığı için gen etkilerinin eklemeli olmayan yönde oluşması bu özellik yönünden erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun etkili olmayacağını göstermektedir. Sonuçlarımız, Fellahi ve ark. (2013), Jain ve Sastry (2012), Shabbir ve ark (2000), Badran ve Moustafa (2015), Akbar ve ark.(2009), Kage ve ark. (2013) çalışmalarında bulunduğu sonuçlar ile uyum içerisindedir. Desai ve ark. (2006), Kamat

(1996) yaptıkları çalışma sonuçları ile çelişmektedir. Bu durum kullanılan materyalin farklılığı ve çevre etkisi ile açıklanabilir.

4.10. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı ticarete kullanılan buğday çeşitlerinde üzerinde önemle durulan ve buğday standartlarında kullanılan önemli bir fiziki kalite unsurudur (Çölkesen 1990). Hektolitre ağırlığı arttıkça kuru madde miktarı ve un verimi artmaktadır. Danenin şekli, büyüklüğü, kabuğun ince veya kalın olması, tanenin karın kısmının derin veya düz olması hektolitre ağırlığını etkilemektedir. Türkiye’de yetiştirilen buğdaylarda ortalama hektolitre ağırlığı 78 kg/hl dir.

Denemede kullanılan 60 kombinasyon ve anaçlarda elde edilen hektolitre ağırlığı değerlerinde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.19 da verilmiştir. Çalışmada ortalama değerler, GKY varyansı, ÖKY varyansı, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.20 de verilmiştir.

Çizelge 4. 19. Hektolitre Ağırlığı’na ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan
Tekerrür	2	62,378	31,189	6,476**
Genotip	78	2225,574	28,533	5.924**
Hata	156	751,318	4,816	
Genel	236	3039,269		

Çizelge 4. 20. Hektolitre Ağırlığı’na ilişkin melez ortalamaları, GKY değerleri, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Üstün Anaç	Heterosis	Heterobeltiosis	ÖKY
NZFE-64xTEK.	71.44	70.64	73.18	1.132	-2.378	0.070
NZFE-64xRENAN	74.47	71.84	73.18	3.661	1.763	1.938
NZFE-64xESP.	69.99	72.51	73.18	-3.475	-4.359*	-2.074
NZFE-64xSZALA	72.63	70.79	73.18	2.599	-0.751	0.066
4162-28xTEK.	75.37	70.34	72.59	7.151**	3.830	2.574*

4162-28xRENAN	73.33	71.54	72.59	2.502	1.019	-0.618
4162-28xESP.	73.00	72.22	72.59	1.080	0.565	-0.490
4162-28xSZALA	72.52	70.49	72.59	2.880	-0.096	-1.466
NĪNAxTEK.	67.97	69.50	70.91	-2.201	-4.146	-1.456
NĪNAxRENAN	68.58	70.70	70.91	-2.998	-3.286	-2.008
NĪNAxESP.	70.30	71.38	71.85	-1.513	-2.157	0.180
NĪNAxSZALA	73.91	69.95	70.91	5.661**	4.231	3.284*
NZFMT-21xTEK.	71.99	68.77	69.44	4.682*	3.672	0.648
NZFMT-21xRENAN	73.28	69.97	70.50	4.730*	3.943	0.785
NZFMT-21xESP.	71.50	70.64	71.85	1.217	-0.487	-0.527
NZFMT-21xSZALA	71.63	68.92	69.44	3.932*	3.154	-0.906
4164-36xTEK.	71.87	70.96	73.83	1.282	-2.655	-3.198*
4164-36xRENAN	75.77	72.16	73.83	5.003**	2.628	-0.454
4164-36xESP.	78.65	72.84	73.83	7.976**	6.528**	2.891*
4164-36xSZALA	77.03	71.11	73.83	8.325**	4.334*	0.761
KRASUNĀAxTEK.	69.57	71.20	74.30	-2.289	-6.366**	-0.607
KRASUNĀAxRENAN	72.47	72.40	74.30	0.097	-2.463	1.133
KRASUNĀAxESP.	71.65	73.07	74.30	-1.943	-3.567	0.775
KRASUNĀAxSZALA	70.07	71.35	74.30	-1.794	-5.693**	-1.301
NZFE-25xTEK.	69.67	71.56	75.03	-2.641	-7.144**	3.004*
NZFE-25xRENAN	71.21	72.76	75.03	-2.130	-5.091*	3.385**
NZFE-25xESP.	60.48	73.44	75.03	-17.647**	-19.392**	-6.880**
NZFE-25xSZALA	68.35	71.71	75.03	-4.685*	-8.903**	0.491
NZFMT-15xTEK.	68.63	67.76	68.10	1.284	0.778	-3.265*
NZFMT-15xRENAN	70.62	68.96	70.50	2.407	0.170	-2.424
NZFMT-15xESP.	75.55	69.94	71.85	8.021**	5.150*	2.964*
NZFMT-15xSZALA	75.81	67.91	68.40	11.633**	10.833**	2.725*
NZFE-62xTEK.	72.53	72.62	77.15	-0.124	-5.988**	0.204
NZFE-62xRENAN	69.46	73.82	77.15	-5.906**	-9.967**	-4.018**
NZFE-62xESP.	76.30	74.50	77.15	2.416	-1.102	3.287*
NZFE-62xSZALA	74.05	72.77	77.15	1.759	-4.018*	0.527
NZFE-55xTEK.	71.39	70.66	73.22	1.033	-2.499	2.919*
NZFE-55xRENAN	67.40	71.86	73.22	-6.206**	-7.949**	-2.220
NZFE-55xESP.	66.69	72.53	73.22	-8.052**	-8.918**	-2.472
NZFE-55xSZALA	71.43	70.81	73.22	0.875	-2.445	1.772
4166-1xTEK.	72.70	68.96	69.83	5.423**	4.110	1.156
4166-1xRENAN	73.78	70.16	70.50	5.160**	4.652*	1.080
4166-1xESP.	70.81	70.84	71.85	-0.042	-1.447	-1.425
4166-1xSZALA	71.92	69.11	69.83	4.066*	2.993	-0.811
GENESĪSxTEK.	66.05	69.82	71.55	-5.399**	-7.687**	-5.114**
GENESĪSxRENAN	74.26	71.02	71.55	4.562*	3.787	1.943
GENESĪSxESP.	74.94	71.70	71.85	4.519*	4.301*	3.092*
GENESĪSxSZALA	72.43	69.97	71.55	3.516	1.230	0.079
NZFE-63xTEK.	73.42	75.27	82.45	-2.458	-10.952**	2.036
NZFE-63xRENAN	72.11	76.47	82.45	-5.701**	-12.540**	-0.433
NZFE-63xESP.	73.04	77.15	82.45	-5.327**	-11.413**	0.958
NZFE-63xSZALA	70.02	75.42	82.45	-7.160**	-15.076**	-2.561*
NZFE-38xTEK.	71.72	70.15	72.20	2.238	-0.665	1.224
NZFE-38xRENAN	70.94	71.35	72.20	-0.575	-1.745	-0.712
NZFE-38xESP.	72.18	72.02	72.20	0.222	-0.028	0.990
NZFE-38xSZALA	70.19	70.30	72.20	-0.156	-2.784	-1.503
NZFMT-14xTEK.	69.14	69.04	69.99	0.145	-1.214	-0.197
NZFMT-14xRENAN	73.12	70.24	70.50	4.100*	3.716	2.623*
NZFMT-14xESP.	68.76	70.92	71.85	-3.046	-4.301*	-1.268

NZFMT-14xSZALA	69.37	69.19	69.99	0.260	-0.886	-1.158
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	73.18	0.476	4166-1	69.83	0.643	
4162-28	72.59	1.898**	GENESİS	71.55	0.263	
NİNA	70.91	-1.468*	NZFE-63	82.45	0.490	
NZFMT-21	69.44	0.442	NZFE-38	72.20	-0.402	
4164-36	73.83	4.174	NZFMT-14	69.99	-1.560*	
KRASUNİA	74.3	-0.717	TEKİRDAĞ	68.10	-0.760*	
NZFE-25	75.03	-4.232**	RENAN	70.50	0.396	
NZFMT-15	67.43	0.994	ESPERİA	71.85	-0.069	
NZFE-62	77.15	1.428*	SZALA	68.40	0.434	
NZFE-55	73.22	-2.430**				

Anaçların hektolitre ağırlıkları 67.43 kg/hl ile 82.45 kg/hl arasında değişmiştir. Hektolitre ağırlığı ortalaması ise 72.208 kg/hl olmuştur. En düşük hektolitre ağırlığı NZFMT-15 mutant hattında, en yüksek ise NZFE-63 ileri hattında gözlenmiştir. Melezlerin hektolitre ağırlıkları 60.48 kg/hl ile 78.65 kg/hl arasında değişmiş ve ortalamaları ise 71.658 kg/hl olmuştur. En düşük hektolitre ağırlığı NZFE-25 x Esperia melezinde, en yüksek ise 4164-36 x Esperia melezinde elde edilmiştir.

Anaçların GK Y varyansı 0.068, melezlerin ÖKY varyansı 5.115, eklemeli varyans 0.136, dominantlık varyansı da 5.115 olmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranı 0.013 olarak hesaplanmıştır. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı ise 6.133 olarak hesaplanmıştır. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ değeri birden büyük bulunması hektolitre ağırlığının kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının ise birden büyük olarak bulunması da eklemeli olmayan gen etkisinin içinde üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

Anaçların GK Y değerleri, hatlardan Nina, NZFMT-14 testerlerden Tekirdağ da %5 düzeyinde negatif önemli, hatlardan NZFE-25'de ise %1 düzeyinde negatif önemli bulunmuştur. %5 düzeyinde pozitif önemliliğe sahip olan anaç olmazken, 4162-28 doubled haploid hattı %1 düzeyinde pozitif önemliliğe ve en yüksek değere sahip olmuştur. 4162-28 doubled haploid hattı yüksek hektolitre ağırlığına sahip özelliği ile çeşit geliştirme çalışmalarında önemli bir anaç olarak ön plana çıkmıştır.

Melezlerin ÖKY değerlerine bakıldığında 4164-36 x Tekirdağ, NZFMT-15 x Tekirdağ, NZFE-63 x Szala kombinasyonlarında %5 düzeyinde negatif önemli, NZFE-25 x Esperia, NZFE-62 x Renan, Genesi x Tekirdağ %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar elde edilmiştir. 4162-28 x Tekirdağ, Nina x Szala, 4164-36 x Esperia, NZFE-25 x Tekirdağ,

NZFMT-15 x Esperia, NZFMT-15 x Szala, NZFE-62 x Esperia, NZFE-55 x Tekirdağ, Genesi x Esperia, NZFMT-14 x Renan kombinasyonlarında %5 düzeyinde pozitif önemli, NZFE-25xRenan da ise %1 düzeyinde pozitif önemli sonuçlar gözlenmiştir.

Melezlerin heterosis değerine bakıldığında bir kombinasyon %5 düzeyinde negatif, sekiz kombinasyon %1 düzeyinde negatif önemli, Yedi kombinasyon da %5 düzeyinde pozitif önemli ve dokuz kombinasyon da ise %1 düzeyinde pozitif önemli değerleri elde edilmiştir.

Melezlerin heterobeltiosis değerlerine bakıldığında dört kombinasyon %5 düzeyinde negatif, on dört kombinasyon da ise %1 düzeyinde negatif önemli sonuçlar gözlemlenmiştir. %5 düzeyinde pozitif önemli bulunan dört kombinasyon ve %1 düzeyinde pozitif önemli ise iki kombinasyon bulunmuştur. Bu kombinasyonlar yapılacak ıslah çalışmalarında dikkate değer kaynak materyallerdir.

4.11.Tane Verimi

Buğdayda verim, çevre koşullarından oldukça fazla etkilenen kantitatif bir karakterdir. Bu yüzden verimi erken generasyonlarda tayin etmek ve buna göre seleksiyon yapmak oldukça güçtür. Verim başakta tane sayısı, metrekaresindeki bitki sayısı ile doğrudan orantılıdır. Bu nedenle verimin belirlenmesinde başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı önemli rol oynamaktadır.

Melez kombinasyonlarında ve anaçlarda elde edilen tane verimi ile ilgili verilerde ön varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler Çizelge 4.21 de verilmiştir. Melez ve anaçlarda elde edilen ortalamalar, GKY varyansı, ÖKY varyansı, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.22 de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Tane Verimi'ne ilişkin ön varyans analizi sonuçları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Bulunan	F Olasılık
Tekerrür	2	8222.277	4111.138	1.527ns	0.2188
Genotip	78	6463077.625	82859.970	30.777**	0.0000
Hata	156	419998.269	2692.297		
Genel	236	6891298.171			

Çizelge 4. 22. Hasat İndeksi'ne ilişkin melez ortalamaları, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Kombinasyon	Melez Ort.	Anaç Ort.	Ustün Anaç Ort.	Heterosis	Heterobeltiosis	OKY
NZFE-64xTEK.	645.88	714.53	716.88	-9.608*	-9.904	-32.010
NZFE-64xRENAN	702.31	639.05	716.88	9.899*	-2.032	-47.923
NZFE-64xESP.	656.16	591.84	716.88	10.868*	-8.470	-26.240
NZFE-64xSZALA	836.53	647.58	716.88	29.178**	16.690**	106.173**
4162-28xTEK.	849.53	497.36	712.18	70.808**	19.286**	293.376**
4162-28xRENAN	750.35	421.89	561.23	77.854**	33.697**	121.847**
4162-28xESP.	249.60	374.67	466.80	-33.381**	-46.529**	-311.070**
4162-28xSZALA	504.46	430.41	578.28	17.232*	-12.765*	-104.153**
NİNAxTEK.	540.68	683.30	712.18	-20.872**	-24.081**	36.218
NİNAxRENAN	587.28	607.83	654.43	-3.381	-10.261	10.472
NİNAxESP.	491.86	560.61	654.43	-12.263*	-24.841**	-17.112
NİNAxSZALA	527.35	616.35	654.43	-14.440**	-19.418**	-29.578
NZFMt-21xTEK.	468.55	557.99	712.18	-16.029**	-34.209**	20.101
NZFMt-21xRENAN	447.11	482.52	561.23	-7.338	-20.334**	-73.678*
NZFMt-21xESP.	536.70	435.30	466.80	23.294**	14.974	83.738**
NZFMt-21xSZALA	470.75	491.04	578.28	-4.132	-18.595**	-30.162
4164-36xTEK.	214.63	486.69	712.18	-55.900**	-69.863**	-153.749**
4164-36xRENAN	584.88	411.22	561.23	42.230**	4.214	144.156**
4164-36xESP.	428.65	364.00	466.80	17.761*	-8.173	55.755
4164-36xSZALA	374.68	419.74	578.28	-10.735	-35.208**	-46.162
KRASUNİAxTEK.	751.30	728.37	744.56	3.148	0.905	171.172**
KRASUNİAxRENAN	553.43	652.89	744.56	-15.234**	-25.670**	-99.040**
KRASUNİAxESP.	400.76	605.68	744.56	-33.833**	-46.175**	-183.874**
KRASUNİAxSZALA	744.33	661.42	744.56	12.535*	0.030	111.742**
NZFE-25xTEK.	538.00	582.65	712.18	-7.663	-24.457**	67.467*
NZFE-25xRENAN	489.88	507.18	561.23	-3.411	-12.713	-52.992
NZFE-25xESP.	209.10	459.96	466.80	-54.539**	-55.206**	-265.946**
NZFE-25xSZALA	776.46	515.70	578.28	50.564**	34.270**	251.471**
NZFMt-15xTEK.	694.38	580.78	712.18	19.560**	-2.499	49.860
NZFMt-15xRENAN	600.91	505.30	561.23	18.921**	7.070	-115.953**
NZFMt-15xESP.	783.83	458.09	466.80	71.108**	67.915**	134.797**
NZFMt-15xSZALA	628.28	513.83	578.28	22.274**	8.646	-68.703*
NZFE-62xTEK.	601.26	659.79	712.18	-8.871	-15.575**	79.739**
NZFE-62xRENAN	541.70	584.32	607.41	-7.294	-10.818	-52.174
NZFE-62xESP.	641.45	537.10	607.41	19.428**	5.604	115.409**
NZFE-62xSZALA	431.01	592.84	607.41	-27.297**	-29.041**	-142.974**
NZFE-55xTEK.	564.20	569.44	712.18	-0.920	-20.778**	127.581**
NZFE-55xRENAN	365.46	493.96	561.23	-26.014**	-34.882**	-143.498**
NZFE-55xESP.	313.11	446.75	466.80	-29.914**	-32.924**	-128.018**
NZFE-55xSZALA	633.01	502.49	578.28	25.975**	9.464	143.935**
4166-1xTEK.	311.25	544.96	712.18	-42.886**	-56.296**	-86.282**
4166-1xRENAN	596.05	469.49	561.23	26.957**	6.204	126.022**
4166-1xESP.	320.51	422.27	466.80	-24.098**	-31.339**	-81.528**
4166-1xSZALA	491.78	478.01	578.28	2.881	-14.958*	41.788
GENESİSxTEK.	326.35	683.37	712.18	-52.244**	-54.176**	-86.286**
GENESİSxRENAN	410.76	607.89	654.56	-32.428**	-37.246**	-74.215*
GENESİSxESP.	706.30	560.68	654.56	25.972**	7.904	289.151**
GENESİSxSZALA	336.45	616.42	654.56	-45.419**	-48.599**	-128.649**
NZFE-63xTEK.	564.45	488.13	712.18	15.635*	-20.743**	-56.736

NZFE-63xRENAN	768.58	412.65	561.23	86.255**	36.946**	75.051*
NZFE-63xESP.	737.81	365.44	466.80	101.896**	58.057**	112.117**
NZFE-63xSZALA	543.21	421.18	578.28	28.973**	-6.064	-130.433**
NZFE-38xTEK.	302.03	760.57	808.96	-60.289**	-62.664**	-298.074**
NZFE-38xRENAN	795.85	685.09	808.96	16.167**	-1.620	123.397**
NZFE-38xESP.	613.38	637.88	808.96	-3.841	-24.177**	8.763
NZFE-38xSZALA	818.48	693.62	808.96	18.001**	1.177	165.913**
NZFMT-14xTEK.	368.05	670.24	712.18	-45.087**	-48.321**	-132.378**
NZFMT-14xRENAN	631.30	594.77	628.31	6.142	0.476	58.526
NZFMT-14xESP.	719.00	547.55	628.31	31.312**	14.434*	214.059**
NZFMT-14xSZALA	412.68	603.29	628.31	-31.595**	-34.319**	-140.208**
Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	Anaçlar	Anaç Ort.	GKY	
NZFE-64	716.88	161.856**	4166-1	377.75	-118.506**	
4162-28	282.55	40.119**	GENESİS	654.56	-103.402**	
NİNA	654.43	-11.572	NZFE-63	264.08	105.148**	
NZFMT-21	403.81	-67.589**	NZFE-38	808.96	84.069**	
4164-36	261.21	-147.656**	NZFMT-14	628.31	-15.610	
KRASUNİA	744.56	64.090**	TEKİRDAĞ	712.18	-32.331**	
NZFE-25	453.13	-45.505**	RENAN	561.23	40.015**	
NZFMT-15	449.38	128.486**	ESPERİA	466.80	-27.817**	
NZFE-62	607.41	5.490	SZALA	578.28	20.133*	
NZFE-55	426.70	-79.419**				

Anaçların verim ortalamaları 261.21 g ile 808.96 g arasında deėiřmiřtir. Anaçların verim ortalaması 529.064 g olmuřtur. En dūřuk tane verimi 4164-36 doubled haploid hattında, en yūksək tane verimi ise NZFE-38 ileri hattında elde etmiřtir. Melezlerin verim ortalamaları 209.10 g ile 849.53 g arasında deėiřmiřtir. Melezlerin verim ortalamaları 548.368 g olmuřtur. En dūřuk verimi NZFE-25 x Esperia melezinde, en yūksək verimi de 4162-28 x Tekirdaė melezinde elde edilmiřtir.

Yapılan çalıřmada verim karakteri açısından anaçların GK Y deėerlerine bakıldıėında, NZFMT-14, Nina, NZFE-62 harici būtin anaçlarda önemli bulunmuřtur. NZFMT-21, 4164-36, NZFE-25, NZFE-55, 4166-1, Genesi ve testerlerden Tekirdaė ile Esperia da %1 dūzeyinde negatif önemli sonuçlar, NZFE-64, 4162-28, Krasunia, NZFMT-15, NZFE-63, NZFE-38 ve testerlerden Renan da ise %1 dūzeyinde pozitif önemli sonuçlar bulunmuřtur.

Melez kombinasyonlarının ÖKY deėerlerine bakıldıėında, ū melez kombinasyonunda %5 dūzeyinde negatif önemli, on sekiz melez kombinasyonunda ise %1 dūzeyinde negatif önemli sonuçlar gūzlenmiřtir. Pozitif önemli sonuçlar bulunan iki melez kombinasyonunda %5 dūzeyinde, on dokuz melez kombinasyonunda ise %1 dūzeyinde önemli sonuçlar elde edilmiřtir. %1 ve %5 dūzeyinde pozitif önemlilik gūsteren melez kombinasyonları verimi yūksək çeřit geliřtirmede ūmitvar kombinasyonlardır. Melez kombinasyonları içinde özellikle

4162-28 x Tekirdağ, 4164-36 x Renan, Krasunia x Tekirdağ, NZFE-25 x Szala, Genesi x Esperia, NZFMT-14 x Esperia kombinasyonları yüksek ÖKY göstermiş ve üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak belirlenmişlerdir.

Yapılan çalışmada melez kombinasyonlarının heterosis değerleri, -%55.900 ile %101.896 arasında değişmiştir. En düşük heterosis değeri 4164-36 x Tekirdağ melezinde, en yüksek heterosis değeri ise NZFE-63 x Esperia melezinde elde edilmiştir. Melez kombinasyonları içinde iki kombinasyon %5 düzeyinde negatif, on dokuz kombinasyon ise %1 düzeyinde negatif önemli değerler göstermiştir. Melez kombinasyonları içinde pozitif önemli bulunan %5 düzeyinde altı kombinasyon, %1 düzeyinde ise yirmi kombinasyon olmuştur.

Melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerleri -%69.863 ile %67.915 arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis değeri 4164-36 x Tekirdağ melezinde, en yüksek heterobeltiosis değeri ise NZFMT-15 x Esperia melezinde elde edilmiştir. Melez kombinasyonları içinde iki kombinasyon da %5 düzeyinde negatif önemli, yirmi sekiz kombinasyon ise %1 düzeyinde negatif önemli heterobeltiosis değerleri bulunmuştur. Melez kombinasyonları içinde bir kombinasyon %5 düzeyinde pozitif önemli, yedi kombinasyon ise %1 düzeyinde pozitif önemli değerler bulunmuştur.

Yapılan çalışmada tane verimi karakteri için GK Y varyansı 74.901, ÖKY varyansı 24663.384, eklemeli varyansı 149.802, dominantlık varyansı 24663.384 olarak bulunmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranı 0.003 olarak, $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranı ise 12.831 olarak bulunmuştur. $\sigma^2\text{GKY}/\sigma^2\text{ÖKY}$ oranının birden küçük bulunması bu karakterin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin olduğunu, $(\sigma^2\text{D}/\sigma^2\text{A})^{0.5}$ oranının birden büyük bulunması da kalıtımda dominantlığın önemli olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, tane verimi karakteri için F₂ den sonraki generasyonlarda seleksiyon yapılmasının daha uygun olacağını göstermektedir. Sonuçlarımız, Akbar ve ark.(2009) ile uyum içerisinde, Titan ve ark. (2012) ile çelişmektedir. Bu durum kullanılan materyalin farklılığından ve çevre etkisinden kaynaklanabilir.

Melez kombinasyonlarından NZFE-64 x Szala, 4162-28 x Szala, 4162-28 x Renan, NZFE-25 x Szala, NZFMT-15 x Esperia, NZFE-63 x Esperia, NZFMT-14 x Esperia kombinasyonları, yüksek heterosis, heterobeltiosis değerleri ve yüksek ÖKY değerleri göstermişlerdir. Pozitif ve istatistiki olarak değerler elde edilen bu melez kombinasyonları

yüksek tane verimli çeşitlerin ıslahında üzerinde durulması gereken ümitvar melez kombinasyonlarıdır.



5. SONUÇ

Bu araştırma, özellikle Trakya Bölgesi (Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli) için farklı ıslah yöntemleri ile geliştirilmiş 12 ileri ekmeklik buğday hattı (3 doubled haploid hat, 3 ileri hat, 3 mutant hat, 3 türler arası melez) ve 3 yaygın olarak yetiştirilen ticari çeşit olmak üzere yakın akrabalık derecesi bulunmayan 15 ekmeklik buğday genotipi ile birçok özellik bakımından farklılık gösteren 4 ticari çeşit (tester) arasında yapılan line x tester melezlemelerle oluşturulan F_1 döllerinde bazı tarımsal özellikler incelemek amacıyla yürütülmüştür.

İncelenen tüm özellikler için anaç ve testerlerin Genel Kombinasyon Yeteneği etkileri ile melezlerin Özel Kombinasyon Yeteneği etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur.

Bitki boyu özelliği için melez kombinasyonlarının ortalaması 65.23 cm ile 97.20 cm arasında, anaç ortalamaları ise 55.6 cm ile 91.70 cm arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlarında en yüksek ÖKY değeri NZFE-38 x Tekirdağ kombinasyonu (6.114), en düşük ÖKY değerini de NZFMT-15 x GK Szala (-6.594) kombinasyonu göstermiştir. Bitki boyu karakteri için en düşük heterosis değeri NZFMT-21 x Renan (%-6.615) ve heterobeltiosis değeri 4164-36 x Tekirdağ (%-18.625) kombinasyonlarından elde edilmiştir. NZFE-38 x Tekirdağ (14.580-12.937) kombinasyonu heterosis ve heterobeltiosis değerlerinde en yüksek değerleri vermiştir. Anaçlar arasında en düşük GK Y 4164-36 (-9.730) ve en yüksek ise NZFE-62 (8.378) ile hatlarında hesaplanmıştır.

Ortalama başak uzunlukları bakımından melez kombinasyonları 9.90 cm ile 13.36 cm arasında ve anaçlar ise 9.13 cm ile 16.96 cm arasında değerlere sahip olmuşlardır. NZFMT-15 x Esperia en yüksek heterosis (%27.895) ve heterobeltiosis (%18.340) değerlerini vermiş iken, NZFE-63 x Tekirdağ (%-17.867) en düşük heterosis değerini NZFE-63 x Esperia (%-32.783) kombinasyonu en düşük heterobeltiosis değerini göstermiştir. Başak uzunluğu karakteri için en yüksek GK Y değerini Renan (0.656) testeri, en düşük GK Y değeri ise Genesi (0.8012) hattında bulunmuştur. 4166-1 x Renan kombinasyonu en yüksek (1.094) ÖKY değerine sahip olmuştur.

Başakta başakçık sayısı özelliği için melez kombinasyonlarının ortalama değerleri 20.94 adet ile 26.70 adet arasında, anaçların ise 19.63 adet ile 32.26 adet arasında değişmiştir. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri NZFMT-15 x Tekirdağ (%21.198 - %20.651) kombinasyonu, en yüksek ÖKY değerini ise Genesi x Esperia (1.719) kombinasyonu, en

düşük heterosis ve heterobeltiosis değerini ise NZFE-62 x GK Szala (%-18.240 - %-29.138) kombinasyonları için hesaplanmıştır. Anaçlar arasında en yüksek GKY değeri NZFMT-15 (1.374) için ve en düşük 4164-36 (1.251) hattı için tahmin edilmiştir.

Ortalama başak sıklığı melez kombinasyonları için 1.80 ile 2.36 arasında, anaçlar için ise 1.68 ile 3.05 arasında değişmiştir. En yüksek heterosis ve ÖKY değeri NZFMT-21 x Tekirdağ (%14.721 - 0.235) kombinasyonu, en yüksek heterobeltiosis değeri NZFE-55 x Tekirdağ (%12.500) kombinasyonu, en düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise 4162-28 x GK Szala (%-19.919 - %-35.410) kombinasyonları için hesaplanmıştır. GKY bakımından anaçlar arasında en yüksek (0.118) GK Szala testeri ve Genesi çeşidi ve en düşük (-0.512) 4164-36 ileri hattından elde edilmiştir.

Melez kombinasyonlarının ortalama başakta tane sayıları 38.76 adet ile 77.43 adet arasında, anaçların 37.10 adet ile 70.20 adet arasında değişmiştir. En yüksek heterosis ve ÖKY değerini NZFMT-15 x Tekirdağ (%29.986 - 12.432) kombinasyonu, en yüksek heterobeltiosis değerini de NZFMT-21 x Renan (%16.621) kombinasyonu, en düşük heterosis değerini 4164-36 x Tekirdağ (%-32.480), en düşük heterobeltiosis değerini ise 4166-1 x GK Szala (%-41.832) kombinasyonu vermiştir. Anaçlar arasında en yüksek (11.553) NZFE-63 hattı ve en düşük (-13.047) 4162-28 hattı GKY değerlerine sahip olmuşlardır.

Başakta tane ağırlığı özelliği için melez kombinasyonları 1.39 g ile 3.25 g arasında ve anaçlar ise 1.37 g ile 2.38 g arasında değişen ortalamalara sahip olmuştur. En yüksek heterosis, heterobeltiosis ve ÖKY değerlerini (%75.765 - %55.502 - 0.712) NZFMT-15 x Tekirdağ kombinasyonu, en düşük heterosis ve heterobeltiosis değerini (%-34.434 - %-39.565) NZFE-62 x Esperia kombinasyonu vermiştir. Anaçlar arasında GKY değerleri en yüksek olan NZFE-63 (0.507) testeri ve en düşük NZFE-62 (0.321) hattı olmuştur.

Başak indeksi için melez kombinasyonlarının ortalama değerleri 60.20 ile 79.02 arasında, anaçların ise 58.06 ile 79.13 arasında bulunmuştur. En yüksek heterosis değerini NZFE-63 x Tekirdağ (%19.818) kombinasyonu, en yüksek heterobeltiosis değerini NZFE-63 x GK Szala (%17.078) kombinasyonu, en yüksek ÖKY değerini NZFE-55 x GK Szala (4.830) kombinasyonu, en düşük heterosis ve ÖKY değerlerini ise NZFE-62 x Esperia (%-15.614 - -6.007) kombinasyonu, en düşük heterobeltiosis değerlerini ise Krasunia x Renan (-18.791) kombinasyonu için tahmin edilmiştir. Anaçların GKY değerleri bakımından en

yüksek değer (4.446) NZFE-63 hattı ve en düşük değer (-3.334) 4166-1 hattı için elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığı özelliği için melez ortalamaları 28.33 g ile 46.90 g arasında ve anaç ortalamaları ise 26.43 g ile 35.26 g arasında değişmiştir. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerlerini 4164-36 x GK Szala kombinasyonu (%50.008 - %48.747), en yüksek ÖKY değerini ise 4166-1 x GK Szala kombinasyonu (4.466) vermiştir. Bu karakter için en düşük heterosis ve heterobeltiosis değeri NZFE-25 x Esperia (% -16.977 - % -17.754) kombinasyonu için hesaplanmıştır. 4164-36 hattı en yüksek (8.488) ve NZFE-55 hattı en düşük (-3.871) GKY değerlerine sahip anaçlar olmuştur.

Ortalama hektolitre ağırlığı değerleri melez kombinasyonları için 60.48 kg/hl ile 70.65 kg/hl arasında, anaçlar için ise 67.43 ile 82.45 kg/hl arasında değişmiştir. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri NZFMT-15 x GK Szala (%11.633 - %10.833) kombinasyonu, en yüksek ÖKY değeri ise NZFE-25 x Renan (3.385) kombinasyonu ve en düşük heterosis, heterobeltiosis ve ÖKY değerleri ise NZFE-25 x Esperia (% -17.647 - % -19.392 - -6.880) kombinasyonu için hesaplanmıştır. Anaçlar arasında 4162-28 hattından en yüksek (1.898) ve NZFE-25 hattından en düşük (-4.232) GKY değerleri elde edilmiştir.

Hasat indeksi özelliği için melez kombinasyonları %28.56 ile %46.50 arasında, anaçlar ise 28.62 ile 47.50 arasında değişen ortalamalara sahip olmuşlardır. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerlerini NZFE-63 x Renan (%33.782 - %21.681) kombinasyonu, en yüksek ÖKY değerini Genesi x Esperia (8.578) kombinasyonu, en düşük heterosis ve ÖKY değerini NZFE-38 x Tekirdağ (% -27.643 - -6.350) kombinasyonu, en düşük heterobeltiosis değerini ise 4164-36 x Tekirdağ (% -31.114) kombinasyonları vermiştir. GKY değerleri en yüksek (3.015) olan anaç NZFE-63 hattı ve en düşük (-6.350) olan anaç 4164-36 hattı olmuştur.

Tane verimi özelliğine ilişkin ortalama değerler melez kombinasyonları için 209.10 g ile 849.53 g arasında, anaçlar için ise 261.21 g ile 808.96 g arasında bulunmuştur. En yüksek heterosis değeri NZFE-63 x Esperia (%101.896) kombinasyonu, en yüksek heterobeltiosis değerini NZFMT-15 x Esperia (%67.915) kombinasyonu, en yüksek ÖKY değerini ise 4162-28 x Tekirdağ (293.376) kombinasyonlarından elde edilirken, en düşük heterosis değerini NZFE-38 x Tekirdağ (% -60.289) kombinasyonu, en düşük heterobeltiosis değerini 4164-36 x Tekirdağ (% -69.863) kombinasyonu, en düşük ÖKY değerini ise 4162-28 x Esperia

kombinasyonu vermiştir. NZFE-64 hattı en yüksek (161.856) ve 4164-36 hattı en düşük (-147.656) GKY değerlerinin tahmin edildiği anaçlar olmuştur.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bitki boyu özelliği için NZFMT-15 x GK Szala, başak uzunluğu özelliği için NZFMT-15 x Esperia ve 4166-1 x Renan, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısı özellikleri açısından NZFMT-15 x Tekirdağ, hasat indeksi özelliği için NZFE-63 x Renan, hektolitre ağırlığı özelliği için NZFMT-15 x GK Szala ve NZFE-25 x Renan, tane verimi özelliği için ise NZFMT-15 x Esperia ve NZFE-63 x Esperia melez kombinasyonları ümitvar kombinasyonlar olarak dikkat çekmektedir. İncelenen tüm özellikler için ($\sigma^2\text{GKK} / \sigma^2\text{ÖKK}$) değerleri birden küçük iken (V^2A / V^2D)^{0.5} değeri de birden büyük bulunmuştur. Bu değerler incelenen karakterler için eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu ve kalıtımda üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Bu yüzden yeterli varyasyonun sağlanabilmesi için seleksiyona F₂ generasyonundan sonraki generasyonlarda başlanılmasının (F₃-F₄) uygun olacağı söylenebilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdel N, Nadya AR, Hayam SA EL-Fateh, Mostafa AK (2011). Line x Tester Analysis For Grain Yield and its Traits in Bread Wheat. *Wgypy. J. Res.* (3). 979-992.
- Abro SA, Baloch AW, Baloch M, Baloch GA, Baloch TA, Soomro AA, Jogi Q, Ali M (2016). Line x Tester Analysis for Estimating Combining Ability in F₁ Hybrids of Bread Wheat. *Pure and Applied Biology* Vol.5, Issue 3: 647- 652.
- Ahmad MS, Khaliq I (2016). Estimation of Genetic Components in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) using Line x Tester Mating Design. *J. Agric. Res.* Vol. 54 (4): 605-614.
- Akbar M, Anwar J, Hussain M, Quareshi MH, Khan S (2009). Line x Tester Analysis in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agric. Res.* 47 (1): 411-420.
- Ali IH, Shakar EF (2012). Estimation of Combining ability, Gene Action and Heterosis in Durum Wheat Using NESTED Mating Design. The 2nd Scientific Conference the Collage of Agriculture: 32-44.
- Ansari BA, Ansari KA, Khund A (2004). Extent of Heterosis and Heritability in Some Quantitative Characters of Bread Wheat. *Indus. J. Pl. Sci.*, 3:189-192.
- Atlı A, Koçak N, Aktan M (1999). Ülkemiz Çevre Koşullarının Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu 8-11 Haziran. 345-351. Konya
- Badran AE, Moustafa ESA (2015). Genetic Parameters of Some Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes Using Factorial Mating Design. *Journal of Agricultural Science* Vol. 7, No. 1: 101-105.
- Baloch MJ, Mallano I A, Baloch W, Jatoi WA, Veesar NF (2011). Efficient Method of Choosing Potential Parents and Hybrids: Line x Tester Analysis of Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cultivars Pak. J. Sci. İnd. Res. Ser. B: Biol. Sci.* 54 (3): 117-121.
- Barot HG, Patel M, Sheikh WA, Patel LP, Allam CR (2014). Heterosis and Combining Ability Analysis for Yield and Its Component Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*, 5 (3): 350-359.
- Basal H, Canavar O, Khan NU, Cerit CS (2011). Combining Ability and Heterotic Studies Through Line x Tester in Local and Exotic Upland Cotton Genotypes. *Pak. J. Bot.*, 43 (3): 1699-1706.
- Bebyakin VM, Starichkova NI (1991). Genetic analysis of grain harvest index in spring durum wheat. *Genetica* 27 (3): 465-470. USSR.
- Bibi R, Hussain SB, Khan AS, Rıza I (2013). Assesment of Combining Ability in Bread Wheat by Using Linextester Analysis Under Moisture Stress Conditions. *Pak. J. Agric. Sci.* Vol. 50 (1): 111-115.
- Budak N, Yıldırım MB. (1995). Harvest Index, biomass production and their relationship with grain yield in wheat. *Ege Ü. Z. F. Dergisi* 32 (2): 25-28. İzmir.

- Chiang MS, Smith JD (1967). Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum. 1. Heterosis and Breeding Depression. Can. J. Genet. Cytol. 9: 44-51.
- Çiftçi EA, Yağdı K (2010). The Research of The Combining Ability of Agronomic Traits of Bread Wheat in F₁ and F₂ Generations. Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University. 24 (2): 85-92.
- Çölkesen M (1990). Buğdayda ve arpada kalitenin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Şanlıurfa.
- Dagustu N (2008). Combining Ability Analysis in Relation to Heterosis For Grain Yield Per Spike and Agronomic Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Turkish J. Field Crops, 13 (2):49-61.
- Demir İ (1983). Tahıl Islahı Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:235. İzmir.
- Desai SA, Lohithaswa HC, Hanchinal RR, Patil BN, Math KK, Kalappanavar IK (2006). Combining ability in Tetraploid Wheat For Yield, Yield Attributing Traits, Quality and Rest Resistance. Ann. Agric. Res. New Series, Vol. 27 (4): 350-354.
- Devi EL, Goel SP, Singh A, Jaiswal JP (2013). Heterosis Studies for Yield and Yield Contributing Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). An International Quarterly Journal Of Life Science, 8 (3): 905-909.
- Ekmen G, Demir İ (1990). Bazı buğday melezlerinde bazı verim komponentlerinin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Ege Ü. Fen Bilimleri Enst. Derg. 1 (2): 153-158. İzmir.
- Ekse AO, Demir İ (1985). Ekmeklik buğdaylarda verim, verim öğeleri ve proteinin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları. No:56. İzmir.
- Fellahi ZEA, Hannachi A, Bouzerzaur H, Boutekrabbat A (2013). LinexTester Mating Design Analysis for Grain Yield and Related Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy. Vol. 2013, Article ID 201851 : 1-9.
- Fisher RA (1918). The correlation between relatives and the supposition of Mendelian inheritance. Trans. Roy. Soc. Edinb., 52: 399-433.
- Gawande VL, Dhumale DB (2002). Heterosis and Combining Ability Studies in Durum Wheat. J. Maharashtra Agricultural Universities, 27 (1): 96-97.
- Gorjanovic B, Balalic MK (2004). Genetic analysis for Grain Weight Per Spike and Harvest Index in Macaroni Wheat. Genetica, Vol.36, No. 1: 23-39.
- Griffing B (1956). Concept of General and Specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463-493.
- Ijaz B, Arshad MI, Shabbir RH, Demir M (2015). Estimation of Combining Ability for Selection of *Triticum aestivum* L. Genotypes with Some Yield Related Traits. Communications in Plant Sciences, Vol. 5, Issues 3-4: 51-57.

- İştipliler D, İlker E, Tonk FA, Çivi G, Tosun M (2015). LinexTester Analysis and Estimating Combining Abilities for Grain Yield and Some Yield Components in Bread Wheat. Turkish Journal of Field Crops, 20 (1): 72-77.
- Jain SK, Sastry EVD (2012). Heterosis and Combining ability for Grain Yield and Its Contributing Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Agriculture and Allied Sciences, Vol. 1, Issue 1: 17-22.
- Kanbertay M, Demir İ (1985). Dört Makarnalık Buğday Melezinde Dönme ve Diğer Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Ü. Z. F. Dergisi 22 (2): 91-111. İzmir.
- Kemphorne O (1957). An introduction genetic statistic. Wiley and Sons. New York.
- Kesici T, Benli L (1978). Ekmeklik Buğdaylarda Bitki Verimiyle İlgili Karakterlere Gen Etkilerinden İleri Gelen Varyans Unsurlarının Diallel Melezleme Yöntemiyle Araştırılması. Ankara Ü. Z. F. Yay. No:668. Ankara.
- Kınacı G (1991). Bazı Makarnalık Dizi Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Ü.Z. F. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. İzmir.
- Kral AS (1994). Linextester Yöntemiyle Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveynlerin ve Melezlerin Tespiti üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. S. Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Kruvadi S (1991). Diallel Analysis and Heterosis For Yield and Associated Characters in Durum Wheat Under Upland Conditions. Turrialba Publ. 41 (3) : 335-338. Canada.
- Kuldip-Singh GS, Bhullar K, Gurdev S, Singh G (1990). Estimates of Genetic Parameters and Prediction of Properties of Recombinant Lines in Durum Wheat (*T. durum*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 65(5):301-306. India.
- Kulshrestha VP, Jain HK (1982). Eighty Years of Wheat Breeding in India; past selection pressures and Future Prospects. Z. Pflanzenzeucht, 89: 19-30.
- Mann MS, Sharma SN (1995). Combining Ability in the F1 and F2 Generations of Diallel Cross in Macaroni Wheat(*T. durum* Desf.). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 55 (2):160-165. India.
- Noorka IR, Tabasum S (2015). Dose-Response Behaviour of Water Scarcity Towards Genetical and Morphological Traits in Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Bot., 47 (4): 1225-1230.
- Özgen M (1989). Kışlık Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücü. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(36): 1190-1202.
- Palve SM, Thete RY, Dumbre AD (1987). Combining ability in wheat from linextester analysis. Journal of Maharashtra Agricultural University,12: 2, 244-245. India.
- Prasad KD, Hague MF, Ganguly DK (1998). Heterosis Studies for Yields and Its Components in Bread Wheat. Indian J. Genetic Plant Breeding, 58 (1): 97-100.

- Raj P, Kandalkar SV (2013). Combining Ability and Heterosis Analysis for Grain Yield and its Components in Wheat. *J. wheat Res.* 5(1): 45-49.
- Rajara MP, Maheswari RV (1996). Combining Ability in Wheat Using Line x Tester Analysis. *Madros Agricultural Journal*, 83: 2,107- 110.
- Ronga G, Ninno M, Fenzo N, De-Ninno M, Di- Finzo N (1995). Combining ability as a criterion for the choice of parent for pedigree selection programs in durum wheat . *Agricoltura Mediterranea.* 125 (4):387-394. Italy.
- Sade B, Kan A (2000). Orta Anadolu Şartlarında Ekmeklik Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Linextester) Yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi. S. Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Saeed A, Aslam C, Saeed MA, Khaliq NI. Ve Johar MZ (2001). Line x Tester Analysis for some Morpho- Physiological Traits in Bread Wheat. *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 3, No. 4: 444-447.
- Saeed M, Khalil IH (2017). Combining Ability and Narrow Sense Heritability in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Under Rainfed Environment. *Sarhad Journal of Agriculture*, 33 (1): 22-29.
- Saeed M, Khalil IH, Durr-e-Nayab, Anjum SA, Tanveer M (2016). Combining Ability and Heritability for Yield Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak. J. Agri. Sci.* Vol. 53(3): 577-583.
- Saleem MY, Mirza JI, Haq MA (2008). Heritability, Genetic Advance and Heterosis in LinexTester Crosses of Basmati Rice. *J. Agric. Res.*, 46 (1): 15-21.
- Senapati N, Swain SK, Patnaik MC (2000). Combining Ability and Nature of Gene Action in Bread Wheat. *Environ. Ecol.*, 18 (1): 258-260.
- Shabbir G, Kiran T, Akram Z, Tabassum MI, Shah KN (2012). Genetic of Some Biometric Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agric. Res.* 50 (4):457- 468.
- Shahzad K, Mohy-Ud- Din Z, Chowdhry MA, Hussein D (1998). Genetic Analysis for Some Yield Related Traits in Wheat. *Pak. J. Biol. Sci.* 1 (13): 237-240.
- Sharma SC, Sharma GR, Singh I, Lamba RAS (1988). Genetics of harvest index vis-a-vis grain and biological yield and wheat (*T.aestivum*). *International Journey of Tropical Agriculture.* 6 (3-4): 260-266. India.
- Simmonds NW (1979). *Principle of crop improvement* . Longman Group Ltd., London.
- Singh RK, Chaudhary BD (1979). Line x Tester Analysis. In: *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis.* Kolyani Publihers. 205-214. New Delhi.
- Soylu S (1998). Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Anaç ve Melezlerin Çoklu Dizi(linextester) Yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.

- Soylu S, Sade B (2003). Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum L.*) Bitki Boyu, Hasat İndeksi ve Bunlara Etkili Faktörlerin Kombinasyon Yeteneği ve Kalıtımı. J. of AARI 13 (1): 75-90.
- Syme JR (1972). A high yielding Mexican Semi-dwarf Wheat and Relationship of Yield to Harvest Index and Other Varietal Characteristics. Aust. J. of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 10; 350-353.
- Tosun M, Demir İ, Yüce S, Sever C, Gürel A (1995). Bazı buğday melezlerinde çoklu dizi (line x tester) analizi. Anadolu J. of AARI 5(2):52-63.
- Tosun O, Yurtman N (1973). Ekmeklik Buğdaylarda (*Triticum aestivum L.*) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yıllığı, 23: 418-434.
- Turgut İ (1993). Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Diallel Melez Analizleri. 2.Jinks- Hayman Tipi Analiz. Akdeniz Ü. Z. F. Dergisi. 5 (1-2): 61-74. Antalya.
- Wynne JC, Emery DA, Rice PH (1970). Combining Ability Estimation in *Arachis Hypogaea* L. II. Field Performance of F₁ Hybrids. Crop Sci., 10: 713-715.
- Yadav AK, Sirohi A (2011). Combining Ability for Grain Yield and Other Related Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*) . Electronic Journal of Plant Breeding, 2 (3): 303-309.
- Yağdı K, Ekingen HR (1995). Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı. Uludağ Ü.Z.F. Dergisi (11):81-93. Bursa.
- Yıldırım MB, Çakır Ş (1986). Line x Tester Analizi. Ege Üni. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Der. 9(1):11-19
- Zeeashan M, Arshad W, Ali S, Tariq M, Hussain M, Siddique M (2013). Estimation of Combining Ability Effects for Some Yield Related Metric Traits in Intra-specific Crosses Among Different Spring Wheat (*Triticum aestivum L.*) Genotypes. International Journal of Advanced Research, Volume 1, Issue 3, 6-10. ISSN NO. 2320-5407.

ÖZGEÇMİŞ

26.02.1990 tarihinde Edirne’de doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Edirne’de tamamladı. 2010 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne yerleşti. 2014 yılında bu bölümden mezun oldu. 2014 yılı sonbahar döneminde Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’da yüksek lisansa başladı. Halen Edirne Sarayakpınar Köyü’nde kendi çiftçiliğine devam etmektedir.

