T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANA ÜRÜN KOŞULLARINDA FARKLI KADEMELERDEKİ MISIR *(Zea mays indentata* Sturt.*)* ISLAH MATERYALLERİNİN VERİM POTANSİYELLERİNİN VE KOMBİNASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayhan AYDOĞDU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri AnaBilim Dalı

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANA ÜRÜN KOŞULLARINDA FARKLI KADEMELERDEKİ MISIR (*Zea mays* L.) ISLAH MATERYALLERİNİN VERİM POTANSİYELLERİNİN VE KOMBİNASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayhan AYDOĞDU

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bayram SADE
2. Danışman: Prof. Dr. Süleyman SOYLU

2019, 82 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Ali TOPAL
Doç. Dr. Muhammet KARAŞAHİN

Bu araştırma, atdişi mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, genel komninasyon yeteneğine sahip ebeveynler ile özel kombinasyon yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve melezlerin melez gücünü belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Beta Ziraat ve Tic. A.Ş. tarafından geliştirilen 20 atdişi mısır hatları kullanılmıştır. Araştırmanın çalışmaları Beta Ziraat ve Tic. A.Ş. Bursa-Yenişehir AR-GE İstasyonu deneme alanlarında 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Verilerin analizi Line x Tester analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kombinasyonlara ait heterosis, heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre genotipler ve melezler tüm karakterlerde önemli çıkmıştır. Line x tester analizine göre, GKY etkileri incelenen tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Ayrıca çiçeklenme süresinde BZM-15 (erkenci) BZM-20 (geçci), bitki boyunda BZM-20, ilk koçan yüksekliğinde BZM-7, koçan uzunluğunda BZM-9, tane/koçan oranında BZM-5, hasatta tane neminde BZM-12, bin tane ağırlığında BZM-15, tane veriminde BZM-5 hatları GKY etkileri bakımından ilk sırada yer alan hatlar olmuşlardır. Özel kombinasyon yeteneği etkileri ise bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bin tane ağırlığı ve tane verimi karakterlerinde önemli bulunmuştur. En yüksek ÖKY etkisi tane veriminde, BZM-14xFRMo 17 (215.14), BZM-16xFRMo 17 (209.11) ve BZM-7xFRB 73 (197.01), kombinasyonlarında belirlenmiştir.

Heterosis değerleri melez kombinasyonlarında çiçeklenme süresi karakteri dışındaki özelliklerin tamamında önemli ve pozitif olmuş, heterobeltiosis değerleri çiçeklenme süresi, ilk koçan yüksekliği ve hasatta tane nemi dışındaki karakterlerin tamamında önemli ve pozitif bulunmuştur. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri %222.36 ve % 144.86 ile tane veriminden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, *Zea mays*, GKY, ÖKY, Heterosis, Heterobeltiosis.

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF PRODUCTION POTENTIALS AND COMBINATION CAPABILITIES OF MAİZE (*Zea mays* L.) BREEDING MATERIALS IN DIFFERENT LEVELS OF MAIN PRODUCT CONDITIONS

Ayhan AYDOĞDU

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FIELD CROPS DEPARTMENT

Advisor: Prof. Dr. Bayram SADE
2. Advisor: Prof. Dr. Süleyman SOYLU

2019, 82 Pages

Jury
Prof. Dr. Bayram SADE
Prof. Dr. Ali TOPAL
Assoc. Prof. Dr. Muhammet KARAŞAHİN

The aim of this study was to investigate the genetic structure of the maize populations, to determine the hybrid combinations with the parents of the general combining ability and to determine the hybrid strength of the hybrids. Beta Ziraat ve Tic. Inc. Twenty female corn lines developed by. The research studies were carried out by Beta Ziraat ve Tic. Inc. Bursa-Yenişehir R & D Station was conducted in trial areas in 2016 and 2017. The experiment was carried out with 2 replications according to the randomized design. Data were analyzed using Line x Tester analysis method. In addition, heterosis and heterobeltiosis values of the combinations were calculated.

According to the results of the research, genotypes and hybrids were important in all characters. According to the Line x tester analysis, the effects of GCA were found to be significant in all characteristics examined. In addition, during flowering period BZM-15 (early) BZM-20 (late), BZM-20 in plant height, BZM-7 in first cob height, BZM-9 in cob length, BZM-5 in grain / cob, BZM-12 in grain moisture at harvest The BZM-15 lines weighing a thousand grains and BZM-5 lines in grain yield were the first lines in terms of GCA effects. Special combination ability effects were significant in plant height, first cob height, thousand seed weight and seed yield characteristics. The highest SCA effect was determined in combinations of BZM-14xFRMo 17, BZM-16xFRMo 17, BZM-7xFRB 73.

Heterosis values were found to be significant and positive in all combinations except flowering time character in hybrid combinations, heterobeltiosis values were found to be significant and positive in all characters except flowering time, first ear height and grain moisture at harvest. The highest heterosis and heterobeltiosis values were obtained from grain yield with 222.36% and 144.86%.

Key Words: Maize, Zea mays, GCA, SCA, Heterosis, Heterobeltiosis.

ÖNSÖZ

Günümüzde dünya nüfusunun buğdaydan sonraki besin kaynağı, mısır bitkisinden elde edilen ürünlerdir. Bu nedenle mısır verim ve kalitesine yönelik, üstün niteliklere sahip çeşitler elde etme çabaları, bitki ıslah çalışmaları içerisinde büyük yer tutmaktadır.

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

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

Bana bu çalışmayı yapma fırsatı veren, tez çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımda bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren, her zaman destekleyen, karşılaştığım sorunların çözülmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Bayram SADE ve Sayın Prof. Dr. Süleyman SOYLU'ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Tezin hazırlanmasının çeşitli aşamalarında yardım ve desteklerini aldığım Semra YANIKOĞLU hocama, kendilenmiş hatların temininde ve tezimin yürütülmesinde Beta Ziraat Tic. A.Ş.'ye, istatistik analizlerinin yapılmasında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü`nden Mehmet TEZEL'e, çalışma arkadaşlarım Mustafa UYSAL, Esra ARSLANTAŞ ve Mehmet Akif YAŞAR'a teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Yaşamım boyunca her aşamada olduğu gibi tez çalışmam süresince de bana desteklerini, dualarını ve yardımlarını esirgemeyen değerli babam Mevlüt AYDOĞDU, annem Sultan AYDOĞDU, eşim Esma AYDOĞDU, biricik kızım Elif Su'ya, kardeşlerime sevgilerimi ve en içten sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayhan AYDOĞDU
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **9**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **13**

3. MATERYAL VE METOT **25**

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri 25
3.1.1. Araştırma Yeri 25
3.1.2. İklim ve toprak özellikleri 25
3.2. Materyal 27
3.3. Metot 27
3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler 29
3.5. Araştırma Sonuçlarının İstatistiki Değerlendirilmesi 34
3.5.1. Çoklu Dizi (Line × Tester) Analizi 34
3.5.2. Genel ve özel kombinasyon yeteneği 36
3.5.3. Heterosis ve heterobeltiosis 38

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **39**

4.1. Çiçeklenme Süresi 39
4.2. Bitki Boyu 44
4.3. İlk Koçan Yüksekliği 49
4.4. Koçan Uzunluğu 54
4.5. Tane/Koçan Oranı 59
4.6. Bin Tane Ağırlığı 64
4.7. Hasatta Tane Nemi 69
4.8. Tane Verimi 73

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **84**

KAYNAKLAR **86**

ÖZGEÇMİŞ **91**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

da	Dekar
kg	Kilogram
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
%	Yüzde
m^2	Metrekare
^0C	Santigrat Derece
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
Mn	Mangan
Zn	Çinko
Cu	Bakır

Kısaltmalar

Ort.	Ortalama
BB	Bitki Boyu
BDA	Bin Tane Ağırlığı
ÇS	Çiçeklenme Süresi
TV	Tane Verimi
KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması
SD	Serbestlik Derecesi
VK	Varyasyon Kaynağı
GKY	Genel Kombinasyon Yeteneği
ÖKY	Özel Kombinasyon Yeteneği
AÖF	Asgari Önemli Fark
VK	Varyans Katsayısı

1. GİRİŞ

Kültür mısırının dünyaya yayılması Christopher Columbus' un Amerika'yı keşfinden (1492) sonra olmuştur. Christopher Columbus ve ekibi 1493 yılında kültür mısırını İspanya'ya getirmişlerdir. On beşinci yüzyılda içinde buradan Kuzey Afrika yoluyla Asya'ya, 16 yy. da Portekizlilerce Batı Afrika' ya ve daha sonra Hindistan ve Çin gibi uzak doğu ülkelerine götürülmüştür. Türkçe' de bu bitkiye "mısır" denmesinin nedeni yurdumuza Kuzey Afrika yoluyla Mısır ve Suriye'den girdiğini göstermektedir Kırtok (1998). Orta Avrupa ülkelerinde ise mısır bitkisinin Türk buğdayı "Grano de Turco" ya da ''Türkische Weizen'' olarak isimlendirilmesi mısır bitkisinin ilk olarak bu ülkelere Türkiye üzerinden Osmanlılar yoluyla gittiğini gösteren bir kanıt sayılabilir Ögel (2000). Türkiye'ye 16. yy' de giren mısır bitkisi o günden bugüne kadar hayvan ve insan beslenmesinde önemli rol oynamıştır (Cömertpay, 2008).

Mısır, dünyada ekim alanı bakımından buğday ve çeltikten sonra yaklaşık 197 milyon hektar ile üçüncü sırada yer alırken, üretim miktarı silajlık olarak yaklaşık 12 milyon ton, tanelik olarak 1 milyar 135 bin ton ile bazı yıllar ikinci bazı yıllarda ise birinci sırada yer almaktadır. Dünya ortalaması dekara tane veriminin 575 kg, silaj veriminin 10.046 kg'dır FAO (2018). Türkiye' de tarım alanları içerisinde tahıllar %66 (155 363 201 da) ile en çok ekim alanına sahip iken tahıllar içerisinde mısır ekim alanı silajlık ve tanelik toplam 11 253 140 da, üretimi ise tanelik 6 milyon ton, silajlık 23.2 milyon ton ve ortalama verimi tanelik olarak 925 kg/da silajlık olarak 4.855 kg/da'dır. Türkiye'de mısır, ekim ve üretim bakımından buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı almaktadır (TÜİK, 2018).

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla, artan nüfusun besin maddeleri gereksiniminin karşılanması sorun yaratmaya başlamıştır. Dünyada mevcut tarım alanlarını arttırma imkânı olmadığından, mevcut tarım alanlarının en iyi şekilde değerlendirilerek verimliliğin arttırılması önem arz etmektedir. Bitkisel verimliliği arttırmanın en önemli yolu; yüksek verimli ve kaliteli ürün verebilen yeni çeşitlerin ıslah edilmesidir. Bunun içinde bitki ıslahçıları yerel populasyonları veya yabani yakın akraba türleri kullanmaktadırlar (Cömertpay, 2008).

Mısırın değişik kullanım alanlarına sahip olması, günümüzde talebinin fazlalaşması bu ürünün önemini gittikçe artırmaktadır. Ülkemiz üretiminin talebi karşılayamaması bu bitki türünün birim alan veriminin artırılması için gerek yetiştirme gerekse ıslah çalışmalarına ihtiyaç gösterdiğini açıkça ortaya koymaktadır (Turgut ve Duman, 2004a).

Allogam bir bitki olan mısırın en önemli özelliği, kendilenmiş hatları arasında yapılan melezlemeler sonucunda F_1 generasyonunda yüksek verim potansiyeli, adaptasyon gücü, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık görülmektedir (Bengi, 1987).

Mısır ıslahının temel amacı; yüksek verimli, kaliteli ve dayanıklı melez çeşitlerinin geliştirilmesidir. Melez çeşitlerin geliştirilmesi için de melez kombinasyonlarını oluşturacak ebeveyn hatların elde edilmesi gerekmektedir. Bu ebeveynler arasındaki yüksek heterosisin ortaya çıkarılabilmesi için hatların özelliklerinin iyi bilinmesi ve tanımlanması ıslahçının doğru melez kombinasyonlarını yapmasını sağlayacaktır (Özbey ve ark., 2013).

Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan doğru seçim yapabilme ile orantılıdır. Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalıtımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur (Soylu, 1998).

Bitki ıslahçısı, ıslah amacına uygun varyasyon tabanını genişletmek için melezleme yolu ile yeni varyasyonlar oluşturmaya çalışır. Kantitatif özelliklerin ıslahında dikkat edilmesi gereken en önemli husus ıslah çalışmalarının erken aşamasında uygun anaçların seçilmesidir. Bu ıslahçıya zaman, işgücü azlığı ve maddi destek sağlayacaktır. Anaçların genetik yapısı ve ele alınacak özelliklerin kalıtımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarının başarı oranı da yüksek olur. Çünkü bir generasyonda görülen genetik aşama bir önceki generasyonda yapılmış olan seçime bağlıdır. Eğer ıslahçı genlerin etkisi yerine çevre etkisini dikkate alarak seçim yaparsa seleksiyonun etkinliği azalacaktır. Herhangi bir karakterin geliştirilmesi amaçlandığında, ıslahçıya en fazla yardımcı olacak bilgi, ele alınan çeşitlerin anaç olabilme kabiliyetleri ve bunlardan oluşturulan melez populasyonun sahip olabileceği genetik varyansın erken generasyonlarda belirlenmesidir (Demir ve Turgut, 1999).

Melez mısır ıslahında ilk yıllarda kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneği doğrudan doğruya hatların tüm kombinasyonları oluşturularak bulunuyordu. Ancak kendilenmiş hat sayısı arttıkça bu şekilde test etme pratik olarak imkansız olduğundan ıslahçılar saf hatların kombinasyon yeteneğini saptamak için yeni test yöntemleri araştırmışlardır (Allard, 1960).

Jenkins (1935); erken test yöntemini kullanarak hatların bazılarının erken dönemde elenebileceği ve kaynak materyalin melez performansının böylece daha kolay belirlenebileceği açıklanmıştır. Genellikle çok sayıda materyalle çalışmak zorunda olan

ıslahçılar, çalıştıkları materyali kendileme generasyonun belli kademelerinde bit teste tabi tutarak erken test yöntemi ile erken generasyonda aday kendilenmiş hatların kombinasyon yetenekleri ve heterotik grupları hakkında tahminde bulunmak mümkündür (Cengiz ve ark., 2011a).

Herhangi bir seçimden geçmemiş kendilenmiş hatlar için genel kombinasyon yeteneği (GKY) özel kombinasyon yeteneğinden (ÖKY) nispeten daha önemlidir. GKY'nin belirlenmesinde birçok araştırmacı yoklama melezini kullanmaktadır. Yoklama melezinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, uygun test edicinin seçimidir. Aynı zamanda test edicilerin kendilenmiş hatların doğru olarak sınıflandırması için gerekli genetik bilgiye de sahip olmaları gerekmektedir (Rawlings ve Thompson, 1962).

Hem kaynak populasyon oluşturmak için genotip seçiminde, hem de kaynak populasyondan kendilenmiş hat elde etmede kullanılan en önemli kriterlerden birisi kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneğidir. Kombinasyon yeteneğinin belirlenmesinde birçok araştırıcı yoklama melezlemesini kullanmaktadır. Yoklama melezlemesinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus uygun test edicinin seçimidir. Aynı zamanda test edicilerin kendilenmiş hatları doğru olarak sınıflandırması için gerekli genetik bilgiye sahip olmaları gerekmektedir (Rawlings ve Thompson, 1962).

Bir genotipin bir melezleme dizisindeki performansının üstünlüğü, "genel kombinasyon yeteneği" ve belirli iki genotip arasındaki melezin üstün olması da, "özel kombinasyon yeteneği'' olarak tanımlanmıştır Yıldırım ve Çakır (1986). Genel kombinasyon yeteneği yüksek olan özellikler, eklemeli gen etkisi altındadır. Özel kombinasyon yeteneği ise bu durum, eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır Falconer (1989). Kendilenmiş hatların genel kombinasyon yeteneklerini ölçmek için yoklama melezleri ya da top-crosslar meydana getirilir. Yoklama melezi oluşturmada amaç, kendileme ile özellikleri baskı altına alınmış bir kendilenmiş hattın, bir varyete ile serbest tozlaşmaya bırakılarak bu baskıdan kurtularak verim potansiyellerini tam olarak ortaya çıkmasına imkân sağlamaktır Sade (1999). Yoklama melezinden hangileri yüksek uyum sağlamışsa, o kendilenmiş hatların "genel kombinasyon yeteneği" yüksek demektir (Sade, 1999; Genç ve Yağbasanlar, 2002).

Line x tester analizinde baba olarak kullanılan bir grup tester ebeveyn, ana olarak kullanılan ve hat adı verilen ebeveynlerle mümkün olan bütün kombinasyonlarda melezlenir. Elde edilen F_1 GKY ise eklemeli gen etkilerine melez dölleri tekerrürlü

olarak denemeye alınır. Singh ve Chaudhary (1977) bu yöntemin ebeveynsiz ve ebeveynleri de içine alan bir deneme deseninde uygulanabileceğini belirtmişlerdir (Turgut ve Duman, 2004b).

Line x tester (çoklu dizi) metodu incelenen özelliklerin kalıtımı, uygun ebeveyn ve melezlerin belirlenmesi ile elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla "top cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir (Yıldırım ve ark., 1979; Tosun ve ark., 1995).

Melez mısırda görülen verim artışı 'heterosis' denilen genotipik durumun bir sonucudur. Heterosis, iki anaç arasındaki melezlemeden elde edilen dölün, verim ve kalite karakterleri bakımından anaçlardan biri ya da her ikisinden üstün bulunması durumudur Kün (1997). Islah çalışmalarında verim ve verim üzerine etkili olan faktörler ile bunların etki derecelerinin ve birbiriyle ilişkilerinin bilinmesi karakterlerin kalıtımında uyum yeteneklerinin ve genetik parametrelerin hesaplanması büyük önem taşımaktadır Hallauer ve Miranda (1987). Bitki ıslahında diallel analiz metodu melez döl populasyonlarının genetik yapılarını araştırmak, uygun ataları seçmek ve ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerini saptamak amacı ile kullanılmaktadır (Demir ve ark., 1979; Köse ve Turgut, 2011).

Bu araştırmada kendilenmiş at dişi mısır hatlarının bir program dahilinde Line x Tester metodu ile melezlenmesi ve F_1 melez populasyonunda ve anaçlarda genetik yapının araştırılması, genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi, incelenen özelliklere ilişkin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin belirlenmesi yanında yüksek verimli ve kaliteli çeşit geliştirmeye yönelik uygun anaç ve ümitli kombinasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bitki ıslahı etkinliklerinde verim, dayanıklılık ve kalite ölçütleri bakımından, üstün anaçların seçilip kullanılması ve değişik genotiplere dağılmış bulunan üstün özelliklerin bir genotipte toplanması hedeflenmektedir. Seçilen genotipler arasında melezlemelerden elde edilen F_1 bitkilerinin performansları ve açılma gösteren F_2 kuşağından uygun genotiplerin seçilmesi büyük önem taşır. (Yağdı ve Karan, 2000).

Kombinasyon ıslahının ilk devrelerinde iki çeşit rastgele melezlenip bunların dölleri arasında seleksiyon yapılmıştır. Hâlbuki bugün birçok kültür bitkilerinde bölgelere göre ıslah edilen çeşitler vardır. Islahçı amacını, mevcut varyetelerin eksik karakterlerini göz önünde tutarak hazırlar. Kombinasyon ıslahında ıslahçının anaç seçimine büyük önem vermesi gerekmektedir. Melezleme sonucunda olumlu genler bir araya geleceği gibi melezlemelerden olumsuz sonuçlar da beklenebilir. Islahta genle karakter veya genotiple fenotip arasındaki ilişkinin belirlenmesi çok önemlidir (Tezel, 2007).

Melez çeşit ıslahında heterosis, genel ve özel kombinasyon yeteneği ve anaç seçimi iç içe girmiş, birbirlerini doğrudan etkileyen konulardır (Cengiz, 2006).

Genel kombinasyon yeteneği (GKY) bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) ise iki genotip arasındaki melezin performansı ifade edilmektedir. GKY yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altında iken; ÖKY gösterenlerde ise eklemeli olmayan gen etkisinin, dominans veya epistatik gen etkisini göstermektedir (Kepildek, 2018).

Russel ve Eberhart (1975) ve Hallauer ve Eberhart (1976) kendilenmiş hatların tester olarak kullanıldığında genel ve özel kombinasyon yetenekleri için yeterli bilgi verdiğini belirtmişlerdir.

Yıldırım (1985); heterosisi; iki kendilenmiş hattın yada ebeveynin F_1 melezi ortalamasının ebeveyn ortalamasını geçmesi, heterobeltiosisi ise üstün ebeveyn ortalamasını aşması olarak ifade etmiştir. Yakın genetik kökene sahip ebeveynlerden elde edilen F_1'lerin çok az heterosis gösterdiği değişik kökenli ve yüksek verimli ebeveynlerden elde edilen F_1 melezlerinin yüksek verim verdiğini fakat çevre gibi faktörlerin etkisi nedeniyle heterosisin yıldan yıla değişebileceğini bildirmiş ve çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis tespit etmiştir (Kepildek, 2018).

Line x tester analiz yöntemi uygulanarak anaçların genel kombinasyon yetenekleri, melezlerin ise özel kombinasyon yetenekleri araştırılabilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği, bir anacın diğer anaçlarla olan melezlerinin ortalama değeridir

ve eklemeli gen varyansına dayanmaktadır. Eklemeli gen etkilerinin hâkim olduğu özellikler için erken generasyonda yapılacak seleksiyon, bu gen etkilerinin döllere büyük oranda aktarılması nedeniyle başarılı olmaktadır (Yıldırım ve İkiz, 1972).

Lamkey ve Hallauer (1986); kendilenmiş hatlar ve melezleri arasında, verim dışında sırada tane sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, sömek çapı, çiçeklenme gün sayısı bitki boyu ve koçan yüksekliği özellikleri için hatlar ve melezleri arasında önemli ilişkiler saptamışlardır.

Konak ve ark. (1999); 6 kendilenmiş hattı ve 4 tester ile oluşturdukları melez populasyonda bitki boyu hariç incelenen koçan yüksekliği, çiçeklenme süresi,1000 tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerinde GKY/ÖKY oranını 1'den küçük bulmuşlardır. Çalışmada heterosis ve heterobeltiosis oranları sırasıyla bitki boyunda %-0.3 - %36.03 ve % -17.75 - % 208, koçan yüksekliğinde % -10.27 - % 69.15 ve % -21.26 - % 59.5, çiçeklenme süresinda % -11.03 - % 96.11 ve % -14.65 - % 6.69, 1000 tane ağırlığında % -1.34 - % 22.58 ve % -8.25 - % 15.61, tane veriminde % - 5.07 - % 235.2 ve % -17.75 - % 208.0 değerleri arasında değişmiştir.

Turgut (2001); tarafından Bursa ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada altı kendilenmiş mısır hattı arasında yapılan yarım diallel melezlemede elde edilen 15 F_1 melezinde üstün genel ve özel uyum yeteneğine sahip ebeveyn ve melezleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki veriminin belirlendiği araştırma Bursa koşullarında üç tekrarlamalı bir tarla denemesi olarak yürütülmüştür. Verilere Griffing'in diallel analiz yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, tane verimi heterobeltiosis değerleri %107.1 ile %410.7; ticari heterosis değerleri %-22.5 ile %17.1 arasında bulunmuştur.

Turgut (2003); tarafından Bursa ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada 2001 yılında beş ana hat ve üç baba test edici ile bunların 15 F_1 meleziyle oluşturulan melez mısır popülasyonunda genetik yapıyı incelemek, üstün genel uyum yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve hibritlerin melez gücünü belirlemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre genotipler ve melezler (koçan uzunluğu ve bitkide koçan sayısı hariç) tüm karakterlerde önemli çıkmıştır. Kombinasyon yeteneği analizine göre genel uyum yeteneği etkileri bitkide koçan sayısı hariç diğerlerinde önemli, özel uyum yeteneği etkileri bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan püskülü çıkış süresi ve tane veriminde önemli çıkmıştır. 2 (FR-20) ve 5 (B-75) hatlarının tane veriminde genel kombinasyon yeteneği yüksektir. 5x6, 5x7, 2x8, 1x7 ve 2x6 melez kombinasyonları yüksek tane verimi vermişlerdir. 1x7 ve

4x6 kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri de yüksek bulunmuştur. Tane veriminde heterosis değerleri %-5.1 ile %120.1 olarak saptanmıştır.

Turgut ve ark. (2003); tarafından Bursa ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada 2001 yılında 18 kendilenmiş hat ve T-72 tester hattından elde edilen melezlerinden elde edilen sonuçlara göre melezlerde tane verimi 882.2-1521.2 kg/da arasında değişmiştir. Tane veriminde heterosis oranı %-1.80 ile %128.1 arasında değişmiştir. Genel kombinasyon yeteneği etkisi de 1, 2, 9 ve 16 nolu melezlerde %1 seviyesinde pozitif yönde olumlu bulunmuştur. Kendilenmiş hat ortalamalarının 758.6 kg/da olduğu denemede melezlerin tane verimleri ortalaması 1193.0 kg/da olarak bulunmuştur. Melezlerde, bitki boyu değerleri 142.9 cm ile 183.3 cm arasında, koçan yüksekliği değerleri 79.1 cm ile 101.3 cm arasında, koçan boyu değerleri 15.8 cm ile 22.7 cm arasında, koçanda tane sayısı 428.7-693.3 arasında, 1000 tane ağırlığı değerleri 271.8-421.6 g arasında bulunmuştur. Tane veriminde genel kombinasyon yeteneği yüksek olan 1, 2, 9, 16, 11, 17 ve 18 nolu kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez programına alınması gerektiğine karar verilmiştir.

Balcı ve ark. (2004); tarafından 2001 ve 2002 yılarında altı kendilenmis mısır hattı arasında yapılan yarım diallel melezlemede elde edilen 15 F_1 melezinde üstün genel ve özel uyum yeteneğine sahip ebeveyn ve melezleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemenin melez aşaması Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, F_1 bitkilerinin ve atalarının test edilmesi ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan boyu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı, bitkide koçan sayısı ve tane veriminin belirlendiği araştırma Bursa koşullarında üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Verilere Griffing'in diallel analiz yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre genotipler, genel ve özel uyum yeteneği varyansları incelenen karakterlerin tümünde önemli bulunmuştur. Araştırmada, en yüksek özel uyum yeteneği etkisi 4x5 kombinasyonunda belirlenmiştir. Bu melez, koçanda tane sayısı bakımından yüksek ve önemli etki değerine sahip olmuştur. Çalışmada incelenen karakterlerin kalıtımında dominant gen etkisinin hakim olduğu belirlenmiştir.

Turgut ve Duman (2004a); tarafından Bursa ekolojik koşullarında 2003 yılında 8 kendilenmiş hat ile 3 tester hat ile melezlemesinden elde edilen 24 F_1 melezinde, genetik yapıyı incelemek, üstün genel kombinasyon yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel kombinasyon yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve hibritlerin melez gücünü belirlemek amacıyla; yürütülen araştırmada özel kombinasyon yeteneği

etkileri bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, koçan püskülü çıkış süresi ve tane veriminde önemli çıkmıştır. 10 nolu tester hattının (N-132) tane veriminde genel kombinasyon yeteneği yüksektir. CML 181xN-132, CML 118xTK-72, 104/2BxN-132, 101/1AxN-132, 108/1CxTK-72 melez kombinasyonları yüksek tane verimi vermişlerdir. CML 118xTK-72 kombinasyonunun özel kombinasyon yeteneği etkileri de yüksek bulunmuştur. Tane veriminde heterosis değerleri %72.1 ile % 139.1 olarak saptanmıştır.

Turgut ve Duman (2004b); tarafından Bursa ekolojik koşullarında 2003 yılında yedi ana hat ve üç baba test edici ile bunların 21 F_1 meleziyle oluşturulan melez mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, üstün genel uyum yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve hibridlerin melez gücünü belirlemek amacıyla; yürütülen araştırmada genotipler ve melezler arası farklılık (koçanda tane sayısı hariç) tüm karakterlerde önemli bulunmuştur. Kombinasyon yeteneği analizine göre özel uyum yeteneği etkileri koçan yüksekliği, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme süresi ve tane veriminde önemli bulunmuştur. 1 (B-75) ve 3 (BRS-16) hatları tane verimi bakımından yüksek ve olumlu genel kombinasyon yeteneği göstermiştir. 3x10, 1x9, 1x10 ve 3x8 melez kombinasyonları yüksek tane verimi vermişlerdir. 3x10, 6x9, 1x9 ve 4x9 kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri de yüksek bulunmuştur. Tane veriminde heterosis değerleri % 19.5 ile % 125.4 olarak saptanmıştır.

Aydın ve ark. (2005); tarafından Samsun ve Tokat ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada; 2001 yılında 30 kendilenmiş hattı FRMo 17 tester hattı ile melezlenmesinden elde edilen 30 adet F_1 melezini denemeye almışlardır. Araştırmada tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı ve tane verimi incelenmiştir. Tane verimi kendilenmiş hatlarda 125.7-649.2 kg/da arasında, melez genotiplerde ise 570.7-1128.3 kg/da arasında değişmiştir. Melezlerin tane verimlerinin karşılaştırılması linear olarak en düşük kareler ortalamaları farkına göre Mixed prosedürü uygulanarak yapılmıştır. Melez genotiplerin tane verimlerinin karşılaştırılması sonucu %1 önem seviyesinde farklılık gösterenler değerlendirmeye alınmıştır. Buna göre tane verimi farklılıkları 147.8-557.7 kg/da arasında değişmiştir.

Cengiz (2006); tarafından 2006 yılında Sakarya ekolojik koşullarında farklı olum grubundaki sekiz kendilenmiş mısır hattının (CG-10, CM- 105, A-251, W-182-B, B-75, A-239, ADK-451 ve ADK-455) diallel melezi ile elde edilen 28 F1 kombinasyonlarında

diallel analiz yöntemleri uygulanarak, genotiplerin genetik yapılarını tanımak, uygun anaç ve ümitli kombinasyonları seçmek amacıyla, heterosis değerleri çiçeklenme gün sayısı ile koçanda sıra sayısında dört kombinasyon dışında tümünde pozitif yönde önemli bulunmuştur. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis ise % 151,8 ve % 148,7 ile tane veriminde rastlanmıştır. En yüksek ortalama heterosis ve heterobelthiosis oranı % 96,5 ve % 79,4 değeri ile yine tane veriminde saptanmıştır. Koçanda sıra sayısı özelliğinde bazı melezler heterobeltiosis göstermemiştir. Çiçeklenme gün sayısı için erkenci CG-10 ve CM-105 ile geçci ADK-451 ve ADK-455; bitki boyu için A-251 ve B-75; koçanda sıra sayısı için CG-10 ve ADK-451; sırada tane sayısı için B-75, ADK-451 ve ADK-455; bin tane ağırlığı için CM-105, B-75, ADK-451 ve ADK-455 ve tane verimi için CM-105, A-251 ve B-75, ADK-455 kendilenmiş hatları en uygun anaç izlenimini vermiştir. ADK-451xADK-455 geçci ve B-75xADK-451 ile B-75xA-239 orta-geçci, A-251xADK- 455, A-251xB-75 ile W-182-BxADK-455 orta-erkenci, CG-10xCM-105 erkenci kombinasyonları çalışmalarda ağırlık verilebilecek ümitli melezler olarak saptanmıştır.

Konuşkan (2006); tarafından Çukurova ekolojik koşullarında 2006 yılında 6 kendilenmiş mısır hattı ile bunların 30 F_1 melezini içeren tam diallel melez mısır popülasyonunda verim ve verim komponentleri için; genetik yapıyı, genel ve özel kombinasyon yeteneklerini ve melez güçlerini belirlemek için yapılan çalışmada, anaç ve tek melezlerde sırasıyla; bitki boyunu 115-212 cm ve 196-245 cm, ilk koçan yüksekliğini 64-110 cm ve 98-129 cm, koçan uzunluğunu 15.00-19.90 cm ve 16.90-21.60 cm, koçan çapını 35.00-46.50 mm ve 37.80-50.80 mm, koçanda tane sayısını 280-489 adet ve 402-812 adet, koçanda tane ağırlığını 56.70-132.80 g ve 69.60-214.80 g, tane/koçan oranını % 78.00-84.00 ve % 76.20- 88.20 ve tane verimini 403-737 kg/da ve 575-1424 kg/da arasında bulunmuştur. Tek melezlerde incelenen özelliklere göre ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini sırasıyla; bitki boyunda % 24.30 ve % 13.70, ilk koçan yüksekliğinde % 33.40 ve % 19.50, koçan uzunluğunda % 23.80 ve % 20.40, koçan çapında % 18.20 ve % 7.30, koçanda tane sayısında % 49.50 ve % 31.50, koçanda tane ağırlığında % 78.60 ve % 50.50, tane/koçan oranında % 3.00 ve % 1.10, tane veriminde ise % 60.90 ve % 40.80 olarak bulmuştur.

Yanıkoğlu ve ark. (2008); tarafından Sakarya ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada 2005 ve 2006 yıllarında farklı genetik materyallerden gelen hat adaylarının, yoklama melezleri ayrı olarak değerlendirilmiştir. Her iki yıla ait yoklama melezi gözlem bahçesindeki melezlerin tane verimlerinin karşılaştırılması sonucu %1 önem

seviyesinde farklılık tespit edilmiştir.2005 yılında FRMo 17 ile olan melezlerin verim aralığı 1974 – 610 kg/da iken ADK-451'in yer aldığı melezlerde 1974 -1643 kg/da dır. 2006 yılında ise FR-Mo17 ile olan melezlerin verim aralığı 1638 - 850 kg/da iken ADK-451'in yer aldığı melezlerde 1917 -1025 kg/da dır. Toplam olarak seçilen 192 adet yoklama melezlerinde yer alan hat adaylarının bazıları hat koleksiyon bahçesine aktarılırken bazıları genetik kaynak amacı ile kendileme programında yer almıştır. FRMo 17'nin test edici olark kullanıldığı yoklama melezlerindeki GKY değerleri küçük ve negatif olan melezlerin genetik kaynak olarak değerlendirme başarıları daha yüksek olduğu görülmüştür.

Erdal ve ark. (2010); tarafından yürütülen araştırmada tatlı mısır çeşit ıslahı programı kapsamında geliştirilen S_3-S_6 kendileme seviyelerinde bulunan 87 adet hat adayı yoklama melezi yöntemi ile erken generasyonlarda seleksiyona tabi tutulmuştur. Araştırmada, 2008 yılında elde edilen 87 adet kombinasyon ve 1 adet test edici ticari hibrit çeşit, 4 adet deneme seti halinde, 2009 yılında Antalya ve Konya lokasyonlarında değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde yoklama melezleri, taze koçan verimleri ve kombinasyon yetenekleri bakımından karşılaştırılmış ve sonuçlar tartışılmıştır. Çalışmamızda incelenen hatlar arasında 11, 30, 39, 50, 51, 85 ve 87 numaralı hat adaylarının taze koçan verimi bakımından genel kombinasyon yeteneklerinin yüksek olduğu saptanmıştır.

Orhun (2010); yürüttüğü araştırmada sekiz kendilenmiş mısır hattının yarım diallel melezi ile elde edilen 28 F_1 kombinasyonunda diallel analiz yöntemleri uygulanarak; genotiplerin verim ve verim unsurları ile kalite ve yağ özellikleri için genetik yapıyı, genel ve özel uyum yeteneklerini ve melez güçlerini belirlemeyi, uygun anaç ve ümitli kombinasyonları seçmeyi amaçlamıştır. Yapılan istatistiki analizler popülasyonlarda araştırılan özellikler (çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı, tanede nem, bin tane ağırlığı, tane verimi) bakımından önemli varyasyon olduğunu göstermiştir. Genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin varyansları incelenen özelliklerin tümünde önemli bulmuştur. İncelenen tüm özellikler için F_1 kombinasyonunda eklemeli ve dominant gen etkilerini önemli olarak bulmuştur. İncelenen özelliklerden bin tane ağırlığı özelliği tam dominantlık diğer tüm özellikler ise üstün dominantlık göstermiştir. İncelenen özelliklerden koçan uzunluğu, bitki boyu özelliklerinde heterosis ve heterobeltiosis değerleri pozitif yönde çıkmıştır.

Öz ve Kapar (2011); Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada 2003-2005 yıllarında, 420 kendilenmiş mısır hattı 2003 yılında FRMo-17 saf hattı ile

melezlenmiştir. Bu melezler 2004 yılında yoklama melezi verim denemelerine alınmıştır. Bu denemelerde üstün performans gösteren 30 adet yoklama melezi 5 adet standart çeşit ile 2005 yılında verim denemesine alınmıştır. Genotiplerin tane verimi ortalaması 1106 kg/da bulunmuş, en yüksek verim 1369 kg/da ile P32W80 standart çeşidinden alınmıştır. Çalışma sonucunda TK56, TK-110, TK-124, TK-88, TK-189, TK-209, TK-242 ve TK-96 hatlarının FRMo-17 ile oluşturulan yoklama melezlerinin yüksek verimli oldukları belirlenmiştir.

(Özata ve Kapar, 2011); tarafından Samsun koşullarında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ulusal ve uluslararası kaynaklardan geliştirilen S_6 kademesinde 44 hattın uyum yeteneğini belirlemek amacıyla 2009 yılında Frmo-17 test edici ile yoklama melezine alınmış 2010 yılında ise bu melezler, yoklama melezi verim denemesine alınmıştır. Deneme augmented deneme desenine göre kurulmuştur. Tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerin incelendiği çalışmada verim 1228-100 kg/da arasında değişmiştir. Ortalama bitki boyu 286 cm, çiçeklenme süresi ise 59,6 gün olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak; Pozitif GKY sahip 28 hat yeni melez programında değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Tezel ve Soylu (2011); tarafından Konya ekolojik koşullarında 2005 ve 2006 yıllarında iki yıl süre yürütülen çalışmada; ilk yılında 9 kendilenmiş mısır hatları arasında (6 x 3) çoklu dizi (Linextester) yöntemine göre melezlemeler yapılmış, ikinci yılında Elde edilen 18 melez kombinasyonu ve 9 ebeveyn üzerinde tanede protein oranı, bin tane ağırlığı ve hasatta tane nemi özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda incelenen özellikler yönünden melez populasyonda yeterli varyasyonun bulunduğu tespit edilmiştir. Hasat tane nemi özelliğinde eklemeli gen etkilerinin, bin tane ağırlığı ve tanede protein oranında ise eklemeli olmayan gen etkilerinin ve üstün dominantlığın bulunduğu tahmin edilmiştir. Araştırmada tane protein oranı ve bin tane ağırlığı için hat x tester interaksiyonu, hasat tane nemi için ise hat, tester ve hat x tester etkileri önemli bulunmuştur. Dar anlamda kalıtım dereceleri 0.025 (tane protein oranı) - 0.407 (hasat tane nemi) arasında, geniş anlamda kalıtım dereceleri ise 0.561 (bin tane ağırlığı) - 0.889 (protein oranı) arasında değişim göstermiştir. Araştırmada çok sayıda hat ve melez incelenen özellikler yönünden önemli genel kombinasyon ve özel kombinasyon yeteneği etkisi göstermişlerdir. Bazı kalite parametreleri yönünden genetik yapısı incelenen melez populasyonun ve hatların bölge için ümitvar bir genetik yapıyı barındırdığı görülmüştür.

Tezel ve ark. (2011); tarafından Konya ekolojik koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında iki yıl süre ile yürütülen çalışmada; Araştırmanın ilk yılında geliştirilmiş 21 adet kendilenmiş mısır hattı farklı testerlerle yoklama melezine tabi tutularak toplam 34 melez mısır kombinasyon elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında elde edilen 34 kombinasyon 8 ticari çeşit ile birlikte Latis deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre çalışmada incelenen genotiplerin ortalama tane verimi 956.4 kg/da olmuştur. Melez kombinasyonların verimleri 450 kg/da- 1327 kg/da, ticari çeşitlerin tane verimleri ise 968 kg/da- 1323 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Hasatta tane nemi yönüyle melez kombinasyonların değerleri % 13.8- %18.4, standart çeşitlerin değerleri ise %13.9 - %18.2 arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda üstün kombinasyon yeteneği gösteren 11 adet kendilenmiş hat hibrit çeşit geliştirme amaçlı melezlemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Cengiz ve ark. (2011b); tarafından Sakarya ekolojik koşullarında 2009 yılında yürüttükleri araştırmada; 112 adet S_2 - S_6 kademesinde yer alan kendilenmiş hat adaylarının 2 farklı heterotik grubu temsil eden FRMo 17 (Lancaster) ve ADK-451 (Leaming) test edici hatları ile yoklama melezleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre FRMo 17 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 440-1406 kg/da arasında, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 610-1642 kg/da arasında değişmiştir. FRMo 17 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği en yüksek 412 olarak belirlenirken, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği ise en yüksek 411 olarak belirlenmiştir.

Haddadi ve ark. (2012); verim ve verimle ilişkili özelliklerin kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla sekiz kendilenmiş mısır hattı ve bunların yarım dialllel melezleri ile çalışmışlardır. 28 F_1 ve anaçlarını tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür ve 2 lokasyon olarak denemeye almışlardır. Birleştirilmiş varyans analizleri; çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, koçanda sıra sayısı, tane uzunluğu, tane-koçan oranı ve tane verimi için genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin önemli olduğunu görmüşlerdir. Melezlerin çoğunda çiçeklenme gün sayısı ve tane veriminde ÖKY önemli bulunmuş, en az bir anacının da aynı özellikler için GKY'ni önemli bulmuşlardır. Tane verimi ve diğer verim özellikleri (tane ağırlığı, koçanda tane sayısı ve tane uzunluğu) arasında pozitif korelasyon bulunmuşlar ve bu özelliklerin tohum verimi için seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Değirmenci ve ark. (2013); tarafından Bursa ekolojik koşullarında 2010 ve 2011 yılında yaptıkları araştırmada; beş ana hat ve üç baba test edici ile bunların 15 F_1 meleziyle oluşturulan melez şeker mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, üstün genel uyum yeteneğine sahip ebeveynler ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve melezlerin melez gücünü belirlemek amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında yapılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Verilerin analizi Line x Tester analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre genotipler ve melezler tüm karakterlerde önemli çıkmıştır. Line x tester analizine göre, genel uyum yeteneği etkileri incelenen tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Özel uyum yeteneği etkileri ise koçan çapı hariç diğer tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Dış Kaynak-6xB-2, S-44xB-2, Dış Kaynak-3xA-5 kombinasyonları yüksek taze koçan verimi vermişlerdir. Melez kombinasyonlara ait en yüksek heterosis ve heterobeltiosis oranları % 365.7 ve % 328.3 ile koçanda tane sayısında elde edilmiştir. S-44xA-5 kombinasyonu koçanda tane sayısında % 365.7 heterosis ve taze koçan veriminde de % 148.8 heterosis ile en yüksek değeri alan kombinasyon olmuştur.

Tezel ve ark. (2013); tarafından Konya ekolojik koşullarında yaptıkları araştırmada, 2011 ve 2012 yıllarında geliştirilmiş 43 adet kendilenmiş mısır hattı farklı testerlerle yoklama melezine tabi tutularak toplam 59 melez mısır kombinasyon elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında elde edilen 59 kombinasyon 7 ticari çeşit ile birlikte Eksik Bloklar Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak Konya ekolojik koşullarında yetiştirilmiştir. Araştırmada melez kombinasyon ve ticari çeşitlerde dtne verimi ve hasatta tane nemi özellikleri incelenmiş ayrıca melezlerin kombinasyon yetenekleri tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çalışmada incelenen genotiplerin ortalama tane verimi 745 kg/da olmuştur. Melez kombinasyonların verimleri 196 kg/da- 1065 kg/da, ticari çeşitlerin tane verimleri ise 784 kg/da- 1252 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Hasatta tane nemi yönüyle genotiplerin tane nemi ortalaması % 16.40 ölçülmüş, melez kombinasyonların değerleri % 13.68- %21.07, şahit çeşitlerin değerleri ise %13.98 - %19.80 arasında değişmiştir. Araştırma sonuçlarına göre üstün kombinasyon yeteneği gösteren 25 adet kendilenmiş hat hibrit çeşit geliştirme amaçlı melezlemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Şanlı (2014); tarafından Çanakkale ve Konya ekolojilerinde yaptığı araştırmada, 2009 ve 2010 geliştirilmiş 6 mısır saf hattı ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyonun genetik yapısını araştırmak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada,

yurtdışından temin edilen SF1, SF2, SF3, SF4, SF5 ve SF6 saf mısır hatları kullanılmıştır. Yarım diallel melezleme sonucunda oluşan 15 melez ve 6 saf hat ‘‘Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre üç tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Araştırmada Çiçeklenme süresi, Bitki boyu, Koçan yüksekliği, Koçan görünümü, Koçan uzunluğu, Koçan çapı, Koçandaki tane sayısı, Bin tane ağırlığı, Tane koçan oranı, Tanede nem, Tane verimi, Tanede protein, Hektolitre, Tane yağ özellikleri için Genel ve Özel Kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda ortalama heterosis değerleri bitki boyu %1.61 ile 31.93 arasında, tane veriminde %13.26 ile 106.91 arasında, heterobeltiosis değerleri bitki boyunda % 7.12 - 29.16, tane veriminde % 19.60 - 77.43 arasında değişim göstermiştir. Hektolitre özelliğinde 4 adet ebeveynin Genel Kombinasyon Yeteneği pozitif, tanede ham protein özelliğinde 9 adet melezin Özel Kombinasyon Yeteneği pozitif önemli etki göstermiştir. Araştırmada bitki boyu ortalaması 276 cm, çiçeklenme süreleri ortalaması 64 gün, tane sayısı ortalaması 626 adet/koçan, bin tane ağırlığı 381 g, verim ortalaması 1185 kg/da, tane yağ değerleri ortalaması 4.3 olmuştur.

Rahman ve ark. (2013); tarafından, Pakistan Peshawar eyaletinde 2011 yılında yürütmüş olduğu çalışmada; 15 S2 mısır hattını test etmek amacıyla 3 tester kullanarak Tesadüf Blokları deneme desenine göre değerlendirilmiştir. Özellikler, genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği etkileri için ayrıca analiz edildi. Maksimum koçan uzunluğu (18.83 cm), 5 nolu hat ile WD3 × 6 melezinden elde edilmiştir. Maksimum genel kombinayon yetenek değeri 2 nolu hattan 1.81 değeri elde edilmiştir. En düşük özel kombinasyon yeteneği etkisi 4 nolu hattın WD2 × 8 melezinden elde edilmiştir. 6 ve 14 nolu hatların WD3 x 8 melezlerinden maksimum koçanda tane çapı sayısı (17) gözlendi, maksimum genel kombinasyon yeteneği 14 nolu hatta (1.70), 6 nolu hatta (1.59) olarak kaydedilmiştir. 15 nolu hattın ise özel kombinasyon yeteneği WD2 × 8 (1.99) ve Jalal (1.81) ile en yüksek değer elde edilmiştir. En yüksek 100 tane ağırlığı 7 nolu hattın WD2 × 8 melezinden (39.5 g) elde edilmiştir. Tane verimi için en yüksek genel kombinasyon yeteneği 2 ve 9 nolu hatlardan elde edilmiştir. Özel kombinayon yeteneği bakımından 2, 3 ve 6 nolu hatlar sırasıyla WD2 x 8, Jalal ve WD3x6 testerlarının melezinden elde edilmiştir.

Ahmed ve ark. (2015); tarafından Pakistan Bangladesh ekolojik koşullarında 2014-2015 yıllarında yaptıkları araştırmada 7 adet S3 materyal ile 3 adet tester hattı Line * Tester melezleme yöntemiyle elde edilen 21 melez ve ebeveynleri 2 adet standart çeşitle birlikte Latin Karesi deneme desenine göre değerlendirildi. Ebeveynler arasında

7074 / S3-1, 7074 / S3-5, 7074 / S3-8, 7074 / S3-11 ve BML-36 ve CML-425 testerları tane verimi bakımından yüksek genel kombinasyon yeteneği gösterirken diğer verime katkıda bulunan karakterlerden bazılarıydı. (tepe püskülü çıkarma, koçan püskülü çıkarma, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, tane/koçan oranı ve bin tane ağırlığı). 7074 / S3-1xBML-36 7074 / S3-5xCML-425 7074 / S3-1xBML-36, 7074 / S3-5xCML-425 ve 7074 / S3-1xBML-36, 7074 / S3-8xCML-425 ve 7074 / S3-11xBML-36 melezleri, yüksek ortalama ile birlikte tane verimi için yüksek özel kombinasyon yeteneği etkileri göstermiştir.

Özata ve ark. (2015); tarafından Samsun ekolojik koşullarında 2013 yılında yaptıkları araştırmada; 54 adet $S_5 – S_6$ kademesinde yer alan kendilenmiş hat adaylarının 2 farklı heterotik grubu temsil eden B73 (Stiff Stalks) ve ADK-451 (Leaming) test edici hatları ile yoklama melezleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre B73 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 242,5-1309,2 kg/da arasında, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 448,3-1291,3 kg/da arasında değişmiştir. B73 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği en yüksek 238 olarak belirlenirken, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği ise en yüksek 421 olarak belirlenmiştir. Test edici hatlarla yapılan melezlerinin verim performanslarına, genel kombinasyon yeteneklerine, bitki özelliklerine ve heterotik gruplarına göre yapılan değerlendirmeler sonucu toplam 28 kendilenmiş hat hibrit çeşit geliştirme amaçlı melezlemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Kahrıman ve ark. (2015); tarafından Samsun ekolojik kşullarında 2013 yılında yaptıkları araştırmada; 5 farklı ana ebeveynin (A680, IHO, IHP, HYA, Q2) heterotik özellikleri farklılık gösteren 2 adet test edici (B73, Mo17) ile melezlenmesi sonucu oluşturulan bir ıslah setinde bazı bitkisel özellikler bakımından değerlendirmelerin yapılması amacıyla yürütülmüştür. 2012 yılında sıra dizi analizine uygun olarak oluşturulan tohumluklar 2013 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Çalışmada bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, tepe püskülü çıkarma gün sayısı, polen dökme gün sayısı, koçan püskülü çıkarma gün sayısı hakkında ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Elde edilen veriler Çoklu x Dizi analizi ile değerlendirilmiş ve hatlara ait genel kobinasyon yeteneği (GKY) değerleri ile hibritlerin özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) ve heterosis değerleri belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre; incelenen bütün özellikler için genotipler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği pozitif

yönde heterosis gösterir iken, çiçeklenme özelliklerinde negatif yönde heterosis gözlenmiştir. HYA ve IHP ana hatları bitkisel özellikler için pozitif GKY değerine sahip olmuş ve bu özellikler bakımından öne çıkmıştır. Bu özellikler için HYAxB73 ve IHPxB73 melezleri yüksek ortalamaya ve pozitif ÖKY değerine sahip olan kombinasyonlar olmuştur.

Esmeray ve ark. (2017); tarafından Sakarya ekolojik koşullarında 2015 ve 2016 yıllarında yaptıkları araştırmada; mısır ıslahında kendilenmiş hatların geliştirilme sürecinde hatların kombinasyon yetenekleri ve heterotik gruplarını belirlemek için erken dönemde test etmek amacıyla Mısır Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. 2015 yılında 50 adet S3 – S4 kademesinde yer alan kendilenmiş hat adaylarının 2 farklı heterotik grubu temsil eden FRMo 17 (Lancaster) ve ADK-451 (Leaming) test edici hatları ile yoklama melezleri yapılmıştır. Farklı genetik yapıya sahip aday hatlar orta ve orta geççi olum grubunda, sarı-atdişi ve sarı-sert tane yapısındadır. Elde edilen melezler 2016 yılında yoklama melezi gözlem bahçeleri verim denemelerine alınmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre FRMo 17 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 326-1424 kg/da arasında, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde tane verimi 659-1438 kg/da arasında değişmiştir. FRMo 17 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği en yüksek 387 olarak belirlenirken, ADK-451 test edici hattı ile yapılan melezlerde değerlendirilen hatların genel kombinasyon yeteneği ise en yüksek 521 olarak belirlenmiştir. Test edici hatlarla yapılan melezlerinin verim performanslarına, genel kombinasyon yeteneklerine, bitki özelliklerine ve heterotik gruplarına göre yapılan değerlendirmeler sonucu toplam 28 adet hat adayı seçilerek kendilemelere devam etmek üzere bir üst programa aktarılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1. Araştırma Yeri

Mısır ıslahında kullanılabilecek verim ve verim unsurları yönüyle uygun anaçların ve melezlerin, kombinasyon yeteneklerinin, heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma, Bursa Yenişehir'de bulunan Beta Ziraat AR-GE istasyonunda (Şekil 3.1.) 2016 ve 2017 yetiştirme periyodu olmak üzere 2 yıl süreyle yürütülmüştür. 1. yılda planlanan melezlemeler yapılmış, 2. yılda melezlerin ve anaçların verim denemeleri kurulmuştur.

3.1.2. İklim ve toprak özellikleri

Melezlerin ve anaçların birlikte yetiştirildiği 2016-2017 yılında Bursa/Yenişehir Beta Ziraat AR-GE istasyonu deneme arazisine ait bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0- 30 cm derinlikten toprak numuneleri alınarak Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. Toprak - Bitki Analiz Laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma Yerine Ait Toprak Özellikleri

Yapılan Analiz	Birim	Sonuç	Değerlendirme
pH		7.75	Hafif Alkalin
EC	mmhos/cm	0.71	Tuzsuz
Toplam Tuz	%	0.017	Tuzsuz
Su İle Doygunluk	%	38.5	Tın
Organik Madde	%	0.35	Çok Az
Kireç ($CaCO_3$)	%	8.52	Orta Kireçli
P_2O_5 (Fosfor)	kg/da	2.75	Çok Az
K_2O(Potasyum)	kg/da	32.5	Yeterli
Ca (Kalsiyum)	mg/kg	2816	Yeterli
Mg (Magnezyum)	mg/kg	172	Yeterli
Fe (Demir)	mg/kg	2.11	Az
Zn (Çinko)	mg/kg	0.275	Az
Cu (Bakır)	mg/kg	1.08	Yeterli
Mn (Mangan)	mg/kg	5.599	Az

Çizelge 3.1'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırma yerinin toprakları fiziki olarak su doygunluk kapasitesine göre tınlı, tuzluluk problemi bulunmayan hafif alkali (pH 7,75) karakterde, organik madde miktarı az (%0.35), kireç bakımından (%8.52) orta kireçli yapıya sahip olup, kimyasal olarak P_2O_5 (Fosfor) bakımından (2.75 kg/da) çok az olup, K_2O (Potasyum) bakımından (32.5 kg/da) yeterli seviyede, Ca (Kalsiyum) - Mg (Magnezyum) – Cu (Bakır) yeterli seviyede, Fe (Demir)

az miktarda (2.11 mg/kg) olup, Zn (Çinko) 1.08 kg/da ile yeterli, Mn (Mangan) 5.599 mg/kg az miktardadır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara (2016 – 2017) ve uzun yıllar (1981-2016) ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri aylar itibariyle Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma Yerine Ait Meteorolojik Veriler

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	Uzun Yıllar	2016	2017	Uzun Yıllar	2016	2017	Uzun Yıllar	2016	2017
Mayıs	16.3	16.3	17.3	53.2	8.2	50.0	72.5	72.4	74.1
Haziran	22.4	22.0	23.3	48.5	13.0	58.8	68.7	68.7	70.5
Temmuz	24.4	23.3	24.1	10.3	12.2	15.6	63.5	63.4	65.0
Ağustos	22.1	24.0	21.0	15.2	12.4	12.5	64.6	69.3	70.7
Eylül	22.0	19.2	22.7	40.7	22.2	7.6	68.0	67.9	69.8
Ekim	15.1	13.9	12.2	82.9	28.4	27.0	77.0	71.2	72.3
Ortalama	**20.4**	**19.8**	**20.1**	-	-	-	**69.1**	**68.8**	**70.4**
Toplam	-	-	-	**295.5**	**98.2**	**171.5**	-	-	-

Çizelge 3.1'de görüldüğü üzere melezlemelerin yapıldığı 2016 yılında vejetasyon dönemi boyunca ortalama sıcaklık 19.8 °C, denemenin kurulduğu 2017 yılında vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklık ise 20.1 °C olarak gerçekleşmiştir. Her iki yılın sıcaklık ortalamaları da uzun yıllar sıcaklık ortalamasına (20.4 °C) benzer gerçekleşmiştir. Genel olarak ayların sıcaklık dağılımı uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına benzer gerçekleşmiştir.

Materyal hazırlığı yapılan 2016 yılında vejetasyon süresi boyunca toplam 98.2 mm yağış düşmüştür. Denemenin kurulduğu 2017 yılında ise vejetasyon süresi boyunca 171.5 mm yağış düşmüştür. 2016 vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış, uzun yıllar yağış toplamının (295.5) mm altında; 2017 vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış ise uzun yıllar toplamının altında kalmıştır. Sulama yapıldığı için yağış miktarlarındaki düzensizlik bitki gelişimi açısından herhangi bir olumsuzluk göstermemiştir.

Ortalama nispi nem verileri incelendiğinde ise 2016 vejetasyon süresi boyunca % 68.8, denemenin kurulduğu 2017 vejetasyon süresi boyunca ise % 70.4 olmuştur. 2016-2017 vejetasyon süreleri ortalama nispi nemi uzun yıllar ortalamasıyla (% 69.1) benzer nitelikte olmuştur.

3.2. Materyal

Araştırmada Beta Ziraat Tic. A.Ş. tarafından geliştirilen farklı kademelerdeki kendilenmiş 20 adet hat ana olarak (4 adet S_3, 5 adet S_4, 1 adet S_5 ve 10 adet in-vivo tekniği ile elde edilmiş double haploid) 2 adet kendilenmiş hat (FRB 73, FRMo 17) baba (tester) olarak ıslah materyali kullanılmıştır (Çizelge 3.3). Dünyada yaygın olarak kullanılan test edicilerden Lancaster heterotik grubunu temsilen FRMo 17, Stiff Stalk heterotik grubunu temsilen ise FRB 73 kendilenmiş hatlarıdır (Tezel, 2007).

Çizelge 3.3. Çalışmada Kullanılan Islah Materyallerinin Genel Özellikleri*

Sıra No	Materyal Adı	Kademesi	Çiçeklenme Gün Sayısı	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	Kaynağı
1	BZM-01	S_3	56	229	91	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
2	BZM-02	S_3	55	184	69	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
3	BZM-03	S_3	57	179	66	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
4	BZM-04	S_3	60	226	120	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
5	BZM-05	S_4	61	190	61	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
6	BZM-06	S_4	61	212	75	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
7	BZM-07	S_4	59	226	81	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
8	BZM-08	S_4	55	219	83	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
9	BZM-09	S_4	55	201	72	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
10	BZM-10	S_5	62	215	85	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
11	BZM-11	S_7 (DH)	52	197	68	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
12	BZM-12	S_7 (DH)	53	207	72	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
13	BZM-13	S_7 (DH)	57	240	89	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
14	BZM-14	S_7 (DH)	52	168	65	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
15	BZM-15	S_7 (DH)	59	269	114	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
16	BZM-16	S_7 (DH)	58	268	116	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
17	BZM-17	S_7 (DH)	56	249	100	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
18	BZM-18	S_7 (DH)	56	252	115	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
19	BZM-19	S_7 (DH)	53	243	92	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
20	BZM-20	S_7 (DH)	56	258	115	Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.
21	FRB 73	S_7	64	223	105	Kullanımı Serbest Public Hat
22	FRMo 17	S_7	60	258	111	Kullanımı Serbest Public Hat

**: Veriler Araştırmanın 2016 yılında araziden alınmıştır.*

3.3. Metot

2016 yılında Beta Ziraat Tic. A.Ş. tarafından geliştirilen hatlar, yoklama melezi yöntemine göre toplam 40 melez kombinasyonu elde etmek amacıyla eş zamanlı tozlaştırmayı sağlamak için 5 Mayıs, 10 Mayıs tarihlerinde iki farklı zamanda iki sıralı olarak ekilmiştir (Şekil 3.2).

Bitkilerin çiçeklenme döneminde, önce ana olarak seçilen hatların koçan nüveleri beyaz ve yarı şeffaf dışından kontrol edilebilen izolasyon kağıtları ile kapatılarak izole edilmiştir. Baba olarak ekilen kendilenmiş hattın tepe püskülleri ana ekseninde anter çıkışı %50 olduğunda yani polen dökmeye başladığında kraft kağıtlar

kapatılarak izole edilmiştir. İzole edilen baba hatların polenleri bir gün sonra bulk toz yapılarak izole edilen ana hatların koçanda fırça görünümü alan ipeklere (püsküllere) toz verilmiştir. Melezlenen koçanlar kraft kağıtlar ile kapatılarak üzerlerine ana hattın ismi, baba hattın ismi, kim tarafından yapıldığı ve melezleme tarihi yazılarak hasada kadar izole edilmiştir. Her kombinasyon için en az beş bitkide melezleme işlemi yapılmış olup hasat edilinceye kadar koçanlar bu kağıt torbaların içinde kalmıştır (Şekil 3.3-3.4). Hasat elle yapılmış olup koçanlardan taneler elle ayrılmış ve kurumaları sağlandıktan sonra ayrı ayrı paketlere alınmıştır (Sade, 1999).

Çizelge 3.4. Islah materyalleri ve bunlardan Line x tester yöntemine göre elde edilen melez genotipler

Sıra No	Kademesi	Ana	F_1	Sıra No	Kademesi	Ana	F_1
1			BZM-01 x BZM-01	31			BZM-11 x BZM-11
2	S3	BZM-01	BZM-01 x FRB 73	32	S7	BZM-11	BZM-11 x FRB 73
3			BZM-01 x FRMo 17	33			BZM-11 x FRMo 17
4			BZM-02 x BZM-02	34			BZM-12 x BZM-12
5	S3	BZM-02	BZM-02 x FRB 73	35	S7	BZM-12	BZM-12 x FRB 73
6			BZM-02 x FRMo 17	36			BZM-12 x FRMo 17
7			BZM-03 x BZM-03	37			BZM-13 x BZM-13
8	S3	BZM-03	BZM-03 x FRB 73	38	S7	BZM-13	BZM-13 x FRB 73
9			BZM-03 x FRMo 17	39			BZM-13 x FRMo 17
10			BZM-04 x BZM-04	40			BZM-14 x BZM-14
11	S3	BZM-04	BZM-04 x FRB 73	41	S7	BZM-14	BZM-14 x FRB 73
12			BZM-04 x FRMo 17	42			BZM-14 x FRMo 17
13			BZM-05 x BZM-05	43			BZM-15 x BZM-15
14	S4	BZM-05	BZM-05 x FRB 73	44	S7	BZM-15	BZM-15 x FRB 73
15			BZM-05 x FRMo 17	45			BZM-15 x FRMo 17
16			BZM-06 x BZM-06	46			BZM-16 x BZM-16
17	S4	BZM-06	BZM-06 x FRB 73	47	S7	BZM-16	BZM-16 x FRB 73
18			BZM-06 x FRMo 17	48			BZM-16 x FRMo 17
19			BZM-07 x BZM-07	49			BZM-17 x BZM-17
20	S4	BZM-07	BZM-07 x FRB 73	50	S7	BZM-17	BZM-17 x FRB 73
21			BZM-07 x FRMo 17	51			BZM-17 x FRMo 17
22			BZM-08 x BZM-08	52			BZM-18 x BZM-18
23	S4	BZM-08	BZM-08 x FRB 73	53	S7	BZM-18	BZM-18 x FRB 73
24			BZM-08 x FRMo 17	54			BZM-18 x FRMo 17
25			BZM-09 x BZM-09	55			BZM-19 x BZM-19
26	S4	BZM-09	BZM-09 x FRB 73	56	S7	BZM-19	BZM-19 x FRB 73
27			BZM-09 x FRMo 17	57			BZM-19 x FRMo 17
28			BZM-10 x BZM-10	58			BZM-20 x BZM-20
29	S5	BZM-10	BZM-10 x FRB 73	59	S7	BZM-20	BZM-20 x FRB 73
30			BZM-10 x FRMo 17	60			BZM-20 x FRMo 17
				61	S7	FRB 73	FRB 73 x FRB 73
				62	S7	FRMo 17	FRMo 17 x FRMo 17

Araştırmada elde edilen 40 adet melez ile bunları oluşturan 22 ebeveyn mısır hattı (Çizelge 3.4.) 2017 yılında 2 tekerrürlü olarak “Tesadüf Blokları Deneme Deseni’ne göre Beta Ziraat ve Tic A.Ş. Yenişehir AR&GE istasyonu deneme arazisinde

ekilmiştir. Denemede parseller 5 x 1.4 m = 7.0 m^2 olarak her parselde 2 sıra olacak şekilde tertiplenmiştir. Sıra arası tüm parsellerde 70 cm sabit olmak üzere, sıra üzeri 20 cm (7142 bitki/da) olarak düzenlenmiştir (Şekil 3.5-3.6) (Tezel, 2007).

Deneme ekimi Mayıs'ın ilk haftasında traktörle açılan çizilere elle yapılmış olup (Şekil 3.7), sıra üzerindeki her ekim noktasına 2 tohum bırakılmış çıkış sonrası tekleme yapılmıştır (Şekil 3.8). Bitkiler 4-5 yapraklı iken 1.6 lt/sa debili 16 mm çapında damlatıcı aralığı 30 cm olan damla sulama lateralleri her sıraya gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Toprak analizi ve önceki araştırma verileri dikkate alınarak ekimden önce parsellere saf olarak 3.6 kg/da azot (N), 9.2 kg/da fosfor (P_2O_5) olacak şekilde DAP gübresi verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 9.4 kg/da saf azot (% 46 ÜRE) ve dane doldurma döneminde 5 kg/da saf azot (% 21 AS) verilerek toplam azot dekara 18 kg olacak şekilde tamamlanmıştır. Denemede bitkinin su ihtiyacına göre damlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Denemenin hasadı melezlerin ve ebeveynlerin fizyolojik oluma ulaştıktan sonra 31 Ekim 2017 tarihinde elle yapılmıştır (Karaşahin, 2008).

Çalışmada kendilenmiş ıslah materyallerinin ve melezlerinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, bin tane ağırlığı, tane verimi, tane koçan oranı, hasat nemi özelliklerinde heterosis, heterobeltiosis, genel ve özel kombinasyon yetenekleri incelenmiştir.

3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

Çiçeklenme süresi (gün): Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin %50'sinin tepe püskülünü çıkarmasına kadar geçen zaman çiçeklenme süresi olarak alınmıştır (Anonim, 2018).

Bitki boyu (cm): Her parseldeki tesadüfi olarak seçilen 5 adet bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün en uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Anonim, 2018).

İlk koçan yüksekliği (cm): Her parseldeki tesadüfi olarak seçilen 5 adet bitkinin toprak yüzeyinden en üst koçanı taşıyan boğuma kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Anonim, 2018).

Koçan uzunluğu (cm): Hasat da parseli temsilen rasgele 5 adet koçanda cm olarak kumpas ile ölçülmüştür (Anonim, 2018).

Bin tane ağırlığı (g): Hasat da 4 adet 100 er tohumun sayılarak ortalamasının 10 ile çarpılması ile hesaplanmıştır (Anonim, 2018).

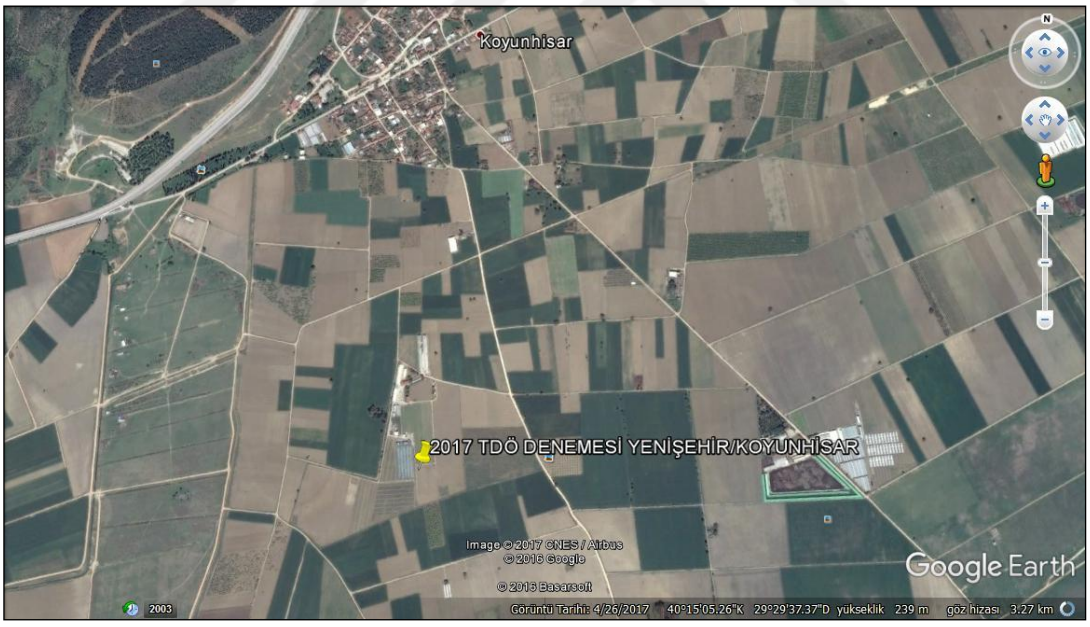
Tane verimi (kg/da): Her parsel hasat edilerek tarla koçan ağırlığı belirlenmiştir. Parsel verimi %15 neme göre aşağıdaki formül uygulanarak düzeltilmiş parsel verimi (DVP) bulunmuştur (Anonim, 2018).

$$\text{Düzeltilmiş Parsel Verimi (DPV)} = \frac{\text{Parsel Ağırlığı} * (100 - \%\text{nem})}{85} * \frac{Tane}{Koçan}\,Oranı}{100}$$

$$\text{Dekar Tane Verimi (DTV)} = \text{DPV} * \frac{1000}{\text{Parsel Hasat Alanı } (m^2)}$$

Tane koçan oranı (%): Her tekerrürden çeşidi temsil eden 10 adet koçan seçilerek tartılmış, ardından tanelenerek tartılmış, elde edilmiş değerler oranlanarak tane/koçan oranı olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2018).

Hasatta tane nemi (%): Hasat sırasında tanenin nemini ifade eder. Koçanın somaklarından ayrılan taneler karıştırılarak taşınabilir nem ölçme aleti ile üç kez nem ölçümü yapılmıştır. Beklentiye uygun olan değerlerin ortalaması alınarak kaydedilmiştir (Anonim, 2018).



Şekil 3.1. Bursa – Yenişehir lokasyon görüntüsü

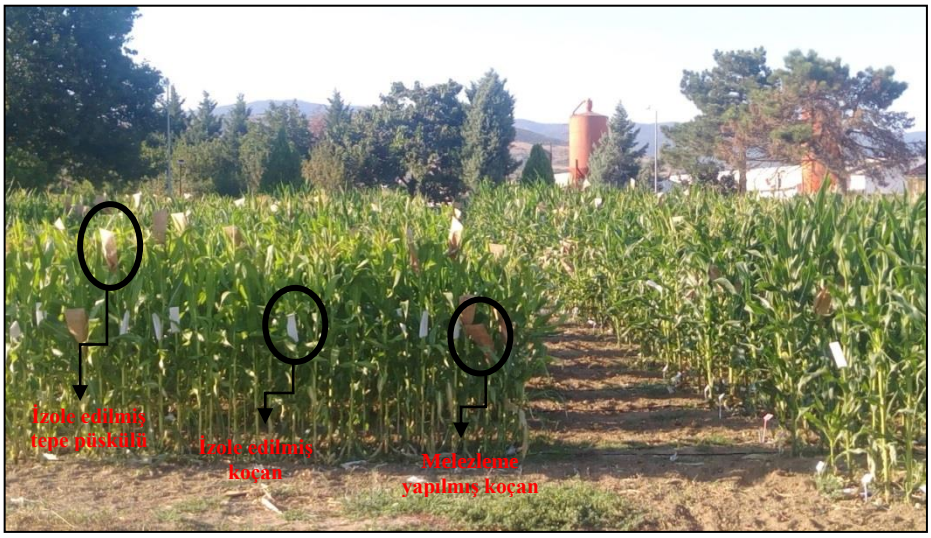


Şekil 3.2. Melez genotiplerin elde edilmesi için yapılan ekim (05.06.2016) ve materyallerin gözlemi



a b c

Şekil 3.3. Melezleme aşamaları (22.08.2016): a; izloe altına alınan koçan nüvesi, b; Polen vermeye başlamış bir tepe püskülünün izolasyonu, c; melezleme yapılmış ve izole edilmiş koçan



Şekil 3.4. 2016 yılındaki melezleme çalışmaları



Şekil 3.5. Ekim kolisi hazırlık safhaları: a; hasat edilen koçanların kuruması ve seleksiyonu, b; tanelenmesi ve sayılması, c; ilaçlama yapımı, d; ilaçlama sonrası ekim paketlerinin sıralanması, e; ekim kolisinin plana göre düzenlenmesi, f; ekim kolisinin son hali

2 SIRAKENAR TESİRİ																																	2 SIRAKENAR TESİRİ
	A BLOK																																
	H-1	A-101	A-102	A-103	A-104	A-105	A-106	A-107	A-108	A-109	A-110	A-111	A-112	A-113	A-114	A-115	A-116	A-117	A-118	A-119	A-120	A-121	A-122	A-123	A-124	A-125	A-126	A-127	A-128	A-129	A-130	A-131	A-132	A-133	A-134	A-135	
	H-9	A-201	A-202	A-203	A-204	A-205	A-206	A-207	A-208	A-209	A-210	A-211	A-212	A-213	A-214	A-215	A-216	A-217	A-218	A-219	A-220	A-221	A-222	A-223	A-224	A-225	A-226	A-227	A-228	A-229	A-230	A-231	A-232	A-233	A-234	A-235	
	B BLOK																																		
	H-11	B-101	B-102	B-103	B-104	B-105	B-106	B-107	B-108	B-109	B-110	B-111	B-112	B-113	B-114	B-115	B-116	B-117	B-118	B-119	B-120	B-121	B-122	B-123	B-124	B-125	B-126	B-127	B-128	B-129	B-130	B-131	B-132	B-133	B-134	B-135	
	H-19	B-201	B-202	B-203	B-204	B-205	B-206	B-207	B-208	B-209	B-210	B-211	B-212	B-213	B-214	B-215	B-216	B-217	B-218	B-219	B-220	B-221	B-222	B-223	B-224	B-225	B-226	B-227	B-228	B-229	B-230	B-231	B-232	B-233	B-234	B-235	

Şekil 3.6. Araştırmaya konu deneme planı



Şekil 3.7. Bursa lokasyonu ekim (06.05.2017)



Şekil 3.8. Bursa lokasyonu çıkış (22.05.2017)

3.5. Araştırma Sonuçlarının İstatistiki Değerlendirilmesi

3.5.1. Çoklu Dizi (Line × Tester) Analizi

Araştırmada F_1 bitkileri üzerinde yapılan gözlem, ölçüm ve analizlerden elde edilen veriler Jmp 7.0. istatistik programında Tesadüf Blokları Deneme desenine göre ön varyans analizine tabi tutulmuştur. Melezler arasında istatistiki anlamda varyasyon bulunan özellikler üzerinde line x tester (çoklu dizi) analizi uygulanmıştır (Soylu, 1998).

Çoklu dizi analizi önemli verim öğelerinin uygun anaçları ve melezlerin belirlenmesi, elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla "top-cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir Sade (1999). Bu metot yardımı ile çok sayıda genotipin kullanılabilme imkânı vardır. Bu metotla fazla sayıda tester ve hat yardımıyla ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri hakkında bilgi edinilebilirken, değişik tipteki gen etkisi ve kalıtım dereceleri hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir (Soylu, 1998).

Line (hat) ve tester (baba) adı verilen iki grup genotipin kullanıldığı bu yöntemde, testerlerin her biri hatlarla melezlenir ve bu melezlemeden F_1 dölleri elde edilir. Hat sayısı (l) x tester sayısı (t) kadar melez döl elde edilir.

Bu araştırmada da 22 adet kendilenmiş mısır hattının 20`si hat (ana), 2'si tester (baba) olarak kullanılarak melezleme işlemleri yapılmıştır. Daha sonra elde edilen 40 melez kombinasyonu ve anaçları tesadüf blokları deneme desenine göre tekrarlamalı olarak yetiştirilmiştir. F_1 bitkilerinin tek tek değerlendirilmesinden elde edilen verilerin ortalamaları alınarak parsel ortalama değerleri belirlenmiş ve istatistiki analiz yapılmıştır (Tezel, 2007).

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

Çizelge 3.5. Ön Varyans Analiz Tablosunun Oluşturulması

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	PROF>f
Genel	(t*l+(t+l))*r	-		
Genotip	(t*l+(t+l))-1	-	M_g	
Blok	r-1	-	M_b	
Hata	((t*l+(t+l))-1)* r-1	-		

Melezler arasında istatistiki olarak önemli varyasyonun bulunduğu özelliklerin her biri için melezlere ait kareler toplamını “ana”, “baba” ve “ana x baba” ya parçalamak ve alt varyans analizi yapmak için tester ve hatlara göre iki yanlı çizelge oluşturulmaktadır Yıldırım ve Çakır (1986); Soylu (1998). Bu çizelge yardımıyla her özellik yönünden ve her kombinasyona ilişkin toplam tekrarlama değerlerini (Xij) bulmak mümkün olmaktadır.

Çizelge 3.6. Line x Tester Analiz Tablosunun Oluşturulması

Ana (Line) ($X_{(i)}$)	**Testerler ($X_{(j)}$)**			**Toplam**
	X_1	**X_2**	**X_j**	
1	X_{11}	X_{12}	X_{ij}	**$\sum X_1$**
2	-	-	-	
.	-	-	-	
.	-	-	-	
i	-	-	-	**$\sum X_i$**
$X_{(j)}$	$\sum X_1$		$\sum X_j$	**$\sum$Xmlz**

- i=hat, j=tester
- ∑Xmlz= melezlerin değerinin toplamı
- Xij= i. Genotipin j. İnci testerle olan değeri (X_{11}, X_{12}, X_{13}…)
- ∑Xi= i. Hattın tüm testerlerle olan toplam değeri
- $\sum X_j$= j. İnci testerin hatlarla olan toplam değeri
- ∑Xebv= ebeveyn değerlerinin toplam değeri
- Xebv.m= ebeveynlerin ayrı ayrı toplam değeri (Xebv.1, Xebv.2…)

Çizelge 3.7. Line x Tester Varyans Analiz Tablosu

Sıra No	**Varyans Katsayısı**	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F**
1	Tekerrür (Replications)	r-1	Tek KT	M_{tk}	M_{tk} / M_e
2	Genotip (Treatmens)	((t*l)+(r+l)) - 1	Gnp KT	M_g	M_g / M_e
3	Ebeveyn (Parents)	(l+t)-1	Ebyn KT	M_{eb}	M_{eb} / M_e
4	Melezler (Crosses)	(l*t)-1	Mlz KT	M_{me}	M_{me} / M_e
5	Hatlar (Lines)	l-1	Hat KT	M_l	M_l / M_{lt}
6	Ebeveyn ve Melez (P. Vs C.)	2-(3+4)	Ebyn vs Mlz KT	M_{ebm}	M_{ebm} / M_e
7	Testerlar (Testers)	t-1	Tester KT	M_t	M_t / M_{lt}
8	Hatlar (Lines) vs Testerlar (Testers)	(l-1)*(t-1)	Line KT	M_{lt}	M_{lt} / M_e
9	Hata (Error)	((l*t+l+t)-1)	Hata KT	M_e	

$$\boldsymbol{Melez\ (Crosses)\ DT} = \frac{[\sum Xmlz]^2}{(rxl)\ x\ t}$$

$$\boldsymbol{Ebeveyn\ (Parents)\ DT} = \frac{[\sum Xebv]^2}{(r+l)\ x\ t}$$

$$\boldsymbol{Melez\ (Crosses)\ KT} = \sum \frac{(Xij)^2}{r} - Melez\ DT$$

$$\boldsymbol{Ebeveyn\ (Parents)\ KT} = \sum [\frac{(Xebv.m)^2}{r}] - Ebeveyn\ DT$$

$$\boldsymbol{Ebeveyn\ vs\ Melez\ KT} = Melez\ DT + Ebeveyn\ DT - Gnl\ DT$$

$$\boldsymbol{Hat\ (lines) KT} = \frac{\sum(Xi)^2}{r\ x\ t} - Melez\ DT$$

$$\boldsymbol{Testers\ KT} = \frac{\sum(Xj)^2}{r\ x\ l} - Melez\ DT$$

$$\boldsymbol{Line\ x\ Testers\ KT} = Mlz\ (crosses)KT - Hatlar\ (Lines)\ KT - Testers\ KT$$

3.5.2. Genel ve özel kombinasyon yeteneği

Bir hattın melez dölüne arzulanan performansı aktarabilme yeteneği o hattın kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanır Poehlman (1979). Genel kombinasyon yeteneği (GKY) bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) ise iki genotip arasındaki melezin performansını ifade etmektedir. Özel kombinasyon yeteneği genlerin eklemeli olmayan etkilerine, genel kombinasyon yeteneği ise eklemeli gen etkilerine dayanmaktadır Poehlman (1979); Falconer (1989); Nevado ve Cross (1990); Soylu (1998). Genel ve özel kombinasyon yeteneği etki ve varyans gücü olarak tespit edilebilmekte ve bunlar Griffing tipi analiz yöntemiyle belirlenebilmektedir. Genel ve Özel kombinasyon yeteneği etkilerine ilişkin standart hatalar şu formüllerle hesaplanmaktadır (Tezel, 2007).

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

İki yanlı tablodaki değerler yardımıyla Griffing (1956) tarafından önerilen şekilde hatlara ve testerlere ait genel kombinasyon kabiliyeti etkileri ile hat x testerlere ait özel kombinasyon kabiliyeti etkileri ve bunların standart hataları hesaplanmaktadır (Soylu, 1998).

- ✓ $G_i = \frac{\sum Xi}{txr} - \frac{\sum X}{lxtxr}$ $G_j = \frac{\sum Xj}{lxr} - \frac{\sum X}{lxtxr}$ $S_{ij} = \frac{\sum X_{ij}}{r} - \frac{\sum X_i}{txr} - \frac{\sum X_j}{lxr} + \frac{\sum X}{lxtxr}$
- ✓ $SH\ Sx\ hat = \sqrt{(\frac{HKO}{rxt})}$ $SH\ Sx\ tester = \sqrt{(\frac{HKO}{rxl})}$ $SH\ (ÖKY)\ Sx\ melez = \sqrt{(\frac{HKO}{r})}$
- ✓ $Hesap - t = \frac{Snm(ÖKY)}{Sx}$ $Hesap - t = \frac{G\ n\ veya\ m(GKY)}{Sx}$

Çizelge 3.9. GKY ve ÖKY Tablosunun Oluşturulması

Line x tester ÖKY	**Hesap - t**	**0,05 Hata SDx**	**0,01 Hata SDx**	**Sonuç**
G_n	t= G_n /Sx hat	=TDAĞ(0,05; HSD)	=TDAĞ(0,01; HSD)	Hesap-t > 0,01 ise ** Hesap-t < 0,05 ise önemsiz 0,05<Hesap-t<0,01 ise *
G_m	t= G_m /Sx tester	=TDAĞ(0,05; HSD)	=TDAĞ(0,01; HSD)	
S_{nm}	t= S_{nm}/Sx melez	=TDAĞ(0,05; HSD)	=TDAĞ(0,01; HSD)	

- ✓ G_j= J. testerin genel kombinasyon yeteneği
- ✓ G_i= İ. Hattın genel kombinasyon yeteneği
- ✓ ∑Xi= İ. hattın tüm testerlerden olan toplam değeri
- ✓ ∑Xj= J. testerin tüm hatlarla olan toplam değeri
- ✓ ∑X= tüm hatların tüm testerlerle olan toplam değeri
- ✓ S_{ij} = İ. hattın J. Testerle olan ÖKK değeri
- ✓ $\sum X_{ij}$ = i. Hattın j. Testerle olan değeri
- ✓ $\sum X_i$ = i. Hattın tüm testerlerle olan toplam değeri
- ✓ $\sum X_j$ = j. Testerin tüm hatlarla olan toplam değeri
- ✓ ∑X = tüm hatların tüm testerlerle olan toplam değeri
- ✓ SH hat; hatların standart hatası
- ✓ SH tester; testerlerin standart hatası
- ✓ SH melez; melezlerin standart hatası
- ✓ HKO; hatanın kareler ortalaması
- ✓ Gn(GKY); nolu hattın genel kombinasyon yeteneği değeri Sx; hat ise hattın tester, testerin ve melez ise melezin SH'dır.
- ✓ S_{nm}(ÖKY); **n** nolu hattın **m** nolu testerle olan özel kombinasyon yeteneği değeridir.
- ✓ HSD; hatanın serbestlik derecesi

3.5.3. Heterosis ve heterobeltiosis

Heterosis (%); Farklı özellikteki anaçlar arasında yapılan melezlerin, çeşitli tarımsal ve morfolojik karakterler bakımından, anaçlara oranla üstünlük göstermesidir. heterosis değerinin hesaplanması F_1 generasyonunun, anaç ortalamasına olan % artışı olarak bilinmektedir.

Heterobeltiosis (%); Denemede incelenen her bir özellik için, F_1 generasyonunda elde edilen verilerin, üstün anaca göre oransal (%) artışı olarak aşağıdaki formül yardımıyla heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır.

Heterosis' in ve heterobeltiosis'in yüzde değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Chiang ve Smith, 1967; Fonseca ve Patterson, 1968; Soylu, 1998).

$$HT(nxm) = \frac{\left(F1(nxm) - \frac{Xn+Xm}{2}\right)}{(Xn+Xm)/2} x100 \qquad HTt(nxm) = \frac{\left(F1(nxm) - \frac{Xn+Xm}{2}\right)}{\sqrt{\frac{3}{8} xHKO}}$$

$$HTB(nxm) = \frac{(F1(nxm) - Xüa)}{Xüa} x100 \qquad HTBt(nxm) = \frac{(F1(nxm) - Xüa)}{\sqrt{\frac{1}{2} xHKO}}$$

- ✓ ***HT (nxm);*** n nolu hattın ve m nolu testerin heterosis değeri
- ✓ ***Xn;*** n nolu hattın veriminin ortalaması
- ✓ ***Xm;*** m nolu testerin veriminin ortalaması
- ✓ ***HT t (nxm);*** n nolu hattın ve m nolu testerin heterosis değerinin t değeri
- ✓ ***HTB (nxm);*** n nolu hattın ve m nolu testerin heterobeltiosis değeri
- ✓ ***Xüa;*** n nolu hattın m nolu testerin melezinde verimi üstün olan ebeveynin verimi
- ✓ ***HTB t (nxm);*** n nolu hattın ve m nolu testerin heterobeltiosis değerinin t değeri
- ✓ **F_1 *(n x m);*** n nolu hattın ve m nolu testerin melez veriminin ortalaması
- ✓ ***HKO;*** hatanın kareler ortalaması

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Mısırda verim ve verim unsurları yönüyle uygun anaçların, kombinasyon yeteneklerinin ve kalıtım parametrelerinin *line x tester* yöntemi ile belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, incelenen özelliklere ilişkin *line x tester* varyans analizi, genel ve özel kombinasyon yeteneği, heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiş ve her bir özelliğe ait bulgular alt bölümlerde verilmiştir.

4.1. Çiçeklenme Süresi

Ebeveynler ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş çiçeklenme süresi değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiş, elde edilen bulgulara göre genotipler arasında yeterli varyasyon görülmüş, ardından kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde çiçeklenme süresi karakteri için belirlenmiş çiçeklenme süresi değerleri, GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.2.'de tüm genotiplerden elde edilmiş çiçeklenme süresi değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çiçeklenme süresi ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	1018.927	8.284			
Tekerrür (Replications)	1	9.879	9.879	3.511		
Genotip (Treatmens)	61	837.427	13.728	4.880	**	
Ebeveyn (Parents)	21	261.545	12.455	4.427	**	
Melezler (Crosses)	39	541.888	13.895	4.939	**	
Ebeveyn vs Melez	1	33.994	33.994	12.083	**	
Hatlar	19	316.638	16.665	3.855	**	58.43
Testerler	1	143.112	143.112	33.105	**	26.41
Hatlar*Testerler	19	82.138	4.323	1.537		15.15
Hata (Error)	61	171.621	2.813	1.000		

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre çiçeklenme süresi ortalaması 72 gün olmuş, ana ebveynlerden elde edilmiş çiçeklenme süresi değerleri 65 gün (BZM-15) ile 75 gün (BZM-3, BZM-6, BZM-7 ile BZM-14), baba ebeveynlerden elde edilmiş çiçeklenme süresi değerleri ise 71 gün (FRB 73) ile 75 gün (FRMo 17) arasında değişmiştir (Çizelge 4.2).

Melez genotiplerde belirlenmiş çiçeklenme süresi değerleri incelendiğinde; 66 gün ile BZM-8 x FRMo 17 melezinin en düşük çiçeklenme süresi değerine sahip

olduğu, en yüksek çiçeklenme süresi değerinin ise 76 gün ile BZM-20 x FRB 73 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.2).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar; anaç ve tek melezlerde sırasıyla; çiçeklenme süresi 80.3 - 91 gün ve 76.7 - 87 gün Turgut ve Duman (2004b), 65 - 83 gün ve 56 - 76 gün Cengiz (2006), 54 - 72 gün ve 54 - 70 gün Esmeray ve ark. (2017) arasında bulduklarını bildirmişlerdir. Literatürde denemeden elde edilmiş sonuçlara benzer sonuçlar ile karşılaşılmıştır.

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere, bu çalışmada ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş mısır ıslah materyallerinden BZM-14, BZM-16, BZM-20 ve baba ebeveynlerden FRMo 17 pozitif ve önemli GKY etkisine (4.069, 3.77, 4.069, 5.043), BZM-7, BZM-8, BZM-11, BZM-12, BZM-15 ve baba ebeveynlerden FRB 73 hatları negatif ve önemli GKY etkisine (-2.787, -2.787, -3.383, -2.489, -4.277, -5.043) sahip oldukları görülmüştür.

Pozitif ve önemli GKY etkisine sahip BZM-14, BZM-16, BZM-20 ve FRMo 17, kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin çiçeklenme süreleri sırasıyla 75, 75, 74 ve 75 olmuştur (Çizelge 4.2).

Negatif önemli GKY etkisine sahip BZM-7, BZM-8, BZM-11, BZM-12, BZM-15 ve FRB 73 kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin çiçeklenme süreleri sırasıyla 75, 73, 72, 74, 65 ve 71 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

BZM-7 hattı en yüksek çiçeklenme süresine sahip olurken GKY değeri negatif önemli olmuştur. Bu hattın girdiği kombinasyonda çiçeklenme süresini düşürdüğü ve erkencilik yönünden anaç olarak kullanılabilir durumda olduğuna işaret etmektedir

Negatif önemli GKY etkisine sahip kendilenmiş mısır ıslah materyalleri (BZM-7, BZM-8, BZM-11, BZM-12, BZM-15) erkencilik açısından genetik potansiyelini melez döllere aktarma yeteneğinde oldukları anlaşıldığından, bu amaca dönük ıslah çalışmalarında kullanılabilecek anaçlar olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, pozitif ve önemli GKY etkisine sahip olan BZM-14, BZM-16, BZM-20 kendilenmiş mısır ıslah materyalleri ise geççilik açısından sahip olduğu özelliği melez döllere aktarabildiğinden, elverişli iklim koşullarının bulunduğu bölgelerde ıslah çalışmalarında bu amaçla kullanılabilecek anaçlar olarak ön plana çıkmışlardır.

Islah çalışmalarında çiçeklenme süresi yönüyle şartlara göre negatif veya pozitif önemli GKY değeri gösteren anaçlar kullanılabilir. Çalışmada elde edilen GKY değerleri, bazı araştırmacıların Vasal ve ark. (1993); Sürmeli (2000); Tezel (2007); Şanlı (2014) yaptıkları çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir.

Çiçeklenme süresi bakımından melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde en yüksek değere BZM – 8 x FRB 73 melezinde +1.612 ile rastlanmış, en düşük değeri ise BZM – 8 x FRMo 17 melezi -1.612 ile almıştır (Çizelge 4.2). Melezlerin ÖKY değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Kendilenmiş hatlar arası genetik uzaklık, bu hatların oluşturduğu melez kombinasyonlarında yüksek performans ile ortaya çıkmaktadır.

Negatif ve pozitif ÖKY gösteren melezler erkenci ve geçci çeşit geliştirmede popülasyon kaynağı olarak kullanılabilirler. Bazı araştırmacılar yaptıkları araştırmalarda tepe püskül gösterme zamanı için özel kombinasyon kabiliyeti etkilerini önemli bulmuşlardır (Vasal ve ark., 1993; Sürmeli, 2000; Tezel, 2007; Şanlı, 2014).

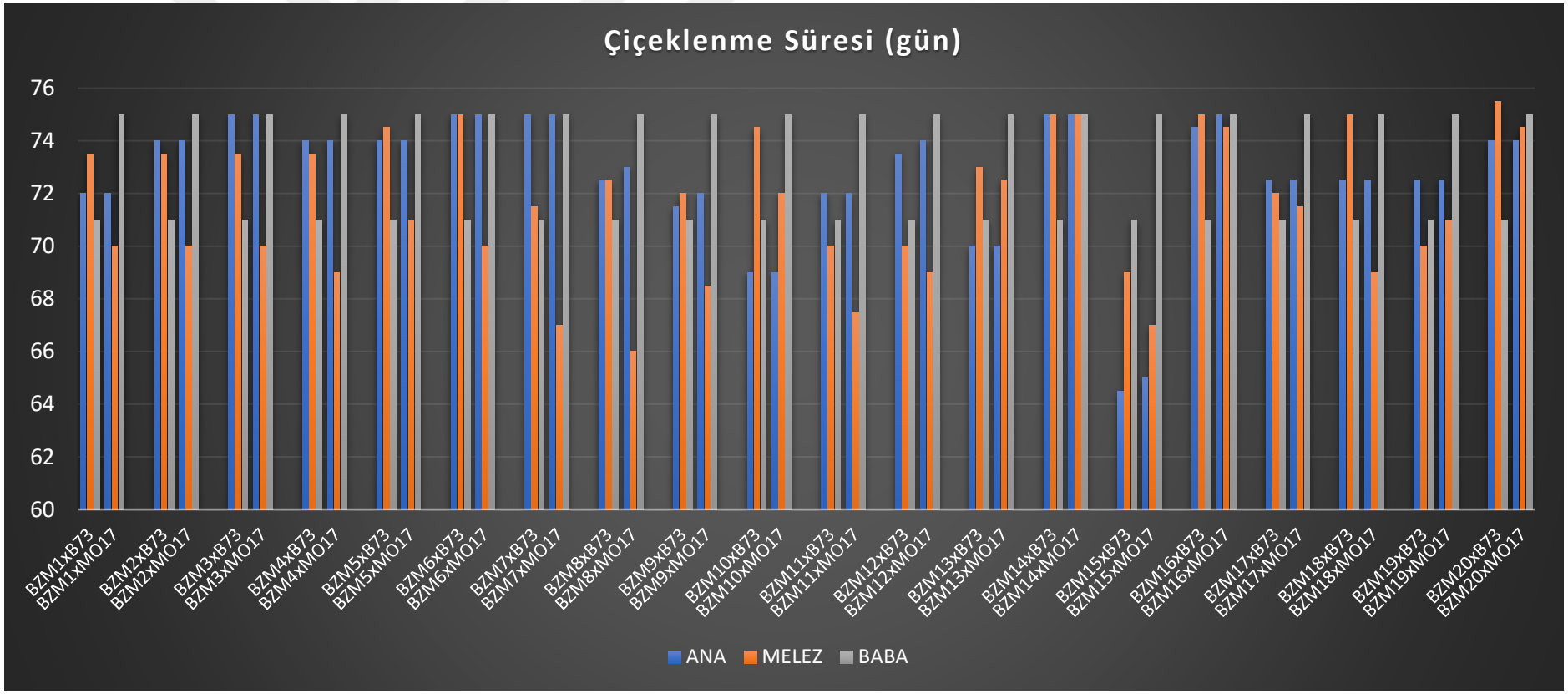
Araştırmada çiçeklenme süreleri incelendiğinde melezlerin heterosis (%-1.645) ve heterobeltiosis (%-2.894) değerlerinin ortalamalarının negatif olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Ortalama değerlerin negatif olması popülasyonun erkenci kaynak olarak kullanılabileceği anlamına gelmektedir.

Melezlerin heterosis değerleri incelendiğinde 4 tanesi pozitif önemli heterosis gösterirken 16 tanesi negatif önemli heterosis göstermiştir. En yüksek heterosis değeri BZM10 x FRB 73 melezinden (%+6.43), en düşük heterosis değeri BZM7 x FRMo 17 melezinden (%-10.67) elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Melezlerin heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ikisinin pozitif heterobeltiosis gösterirken 20 tanesi negatif heterobeltiosis göstermiştir. En yüksek heterobeltiosis değeri BZM10 x FRB 73 melezinden (%+4.93), en düşük heterobeltiosis değeri ise BZM8 x FRMo 17 melezinden (%-12.00) elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Mısır melez ve anaçlarında çiçeklenme süresi (gün), genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

Genotipler	ÇS (gün)		ÖKY	Ht		Htb		Ebeveynler	ÇS (gün)		GKY	
BZM-1xFRMo 17	70	eh	-0.41	-4.76	**	-6.67	**	BZM-1	72	bf	0.16	
BZM-2xFRMo 17	70	eh	-0.41	-6.04	**	-6.67	**	BZM-2	74	ad	0.16	
BZM-3xFRMo 17	70	eh	-0.41	-6.67	**	-6.67	**	BZM-3	75	ab	0.16	
BZM-4xFRMo 17	69	fı	-0.91	-7.38	**	-8.00	**	BZM-4	74	ad	-0.34	
BZM-5xFRMo 17	71	dg	-0.41	-4.70	**	-5.33	**	BZM-5	74	ad	1.16	
BZM-6xFRMo 17	70	eh	-1.16	-6.67	**	-6.67	**	BZM-6	75	ab	0.91	
BZM-7xFRMo 17	67	hj	-0.91	-10.67	**	-10.67	**	BZM-7	75	ab	-2.34	**
BZM-8xFRMo 17	66	ıj	-1.91	-10.51	**	-12.00	**	BZM-8	73	ae	-2.34	**
BZM-9xFRMo 17	69	gı	-0.41	-6.48	**	-8.67	**	BZM-9	72	cg	-1.34	
BZM-10xFRMo 17	72	bf	0.09	0.00		-4.00	*	BZM-10	69	fı	1.66	
BZM-11xFRMo 17	68	hj	0.09	-8.16	**	-10.00	**	BZM-11	72	bf	-2.84	**
BZM-12xFRMo 17	69	fı	0.84	-7.07	**	-8.00	**	BZM-12	74	ad	-2.09	*
BZM-13xFRMo 17	73	ae	1.09	0.00		-3.33	*	BZM-13	70	eh	1.16	
BZM-14xFRMo 17	75	ab	1.34	0.00		0.00		BZM-14	75	ab	3.41	**
BZM-15xFRMo 17	67	hj	0.34	-3.94	**	-10.67	**	BZM-15	65	j	-3.59	**
BZM-16xFRMo 17	75	ac	1.09	-0.33		-0.67		BZM-16	75	ac	3.16	**
BZM-17xFRMo 17	72	cg	1.09	-3.05	*	-4.67	**	BZM-17	73	ae	0.16	
BZM-18xFRMo 17	69	fı	-1.66	-6.44	**	-8.00	**	BZM-18	73	ae	0.41	
BZM-19xFRMo 17	71	dg	1.84	-3.73	**	-5.33	**	BZM-19	73	ae	-1.09	
BZM-20xFRMo 17	75	ac	0.84	0.00		-0.67		BZM-20	74	ad	3.41	**
BZM-1xFRB 73	74	ad	0.41	2.80		2.08		FRMo 17	75	ab	1.34	**
BZM-2xFRB 73	74	ad	0.41	1.38		3.52		FRB 73	71	dg	-1.34	**
BZM-3xFRB 73	74	ad	0.41	0.68		-2.00						
BZM-4xFRB 73	74	ad	0.91	1.38		3.52		SH Hatlar	0.8387			
BZM-5xFRB 73	75	ac	0.41	2.76		4.93		SH Testerler	0.2652			
BZM-6xFRB 73	75	ab	1.16	2.74		0.00		SH Melezler (ÖKY)	1.186			
BZM-7xFRB 73	72	cg	0.91	-2.05		-4.67	**	Ht Ort.	-1.645			
BZM-8xFRB 73	73	ae	1.91	1.05		0.00		HtB Ort.	-2.894			
BZM-9xFRB 73	72	bf	0.41	1.05		0.70		t; 0,01	2.659			
BZM-10xFRB 73	75	ac	-0.09	6.43	**	4.93	**	t; 0,05	2.000			
BZM-11xFRB 73	70	eh	-0.09	-2.10		-1.41		Genel Ortalama	72.0			
BZM-12xFRB 73	70	eh	-0.84	-3.11	*	-4.76	**	AÖF	3.4			
BZM-13xFRB 73	73	ae	-1.09	3.55	*	2.82		VK (%)	2.33%			
BZM-14xFRB 73	75	ab	-1.34	2.74		0.00		** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*				
BZM-15xFRB 73	69	fı	-0.34	1.85		-2.82		***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*				
BZM-16xFRB 73	75	ab	-1.09	3.09	*	0.67						
BZM-17xFRB 73	72	bf	-1.09	0.35		-0.69						
BZM-18xFRB 73	75	ab	1.66	4.53	**	3.45	*					
BZM-19xFRB 73	70	eh	-1.84	-2.44		-1.41	*					
BZM-20xFRB 73	76	a	-0.84	4.14	**	2.03						



Şekil 4.1. Melez mısır ve anaçlarına çiçeklenme süresi (gün) değerleri

4.2. Bitki Boyu

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş bitki boyu değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiş, elde edilen bulgulara göre genotipler arasında yeterli varyasyon bulunduğunda kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde bitki boyu karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.3. tüm genotiplerden elde edilmiş bitki boyu değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki boyuna ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	94979.637	772.192			
Tekerrür (Replications)	1	45.363	45.363	0.255		
Genotip (Treatmens)	61	84092.137	1378.560	7.756	**	
Ebeveyn (Parents)	21	23504.545	1119.264	6.297	**	
Melezler (Crosses)	39	17699.688	453.838	2.553	**	
Ebeveyn vs Melez	1	42887.904	42887.904	241.296	**	
Hatlar	19	11743.438	618.076	2.076		66,34
Testerler	1	300.313	300.313	1.009		1,69
Hatlar*Testerler	19	5655.938	297.681	1.675		31,95
Hata (Error)	61	10842.137	177.740	1.000		

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*
 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu ortalama 266.9 cm olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş bitki boyu değerleri 202.5 cm (BZM - 10) ile 292.5 cm (BZM - 20), baba ebeveynlerin bitki boyu değerleri ise 242.5 cm (FRMo 17) ile 237.5 cm (FRB 73) arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

Melez genotipler de belirlenmiş bitki boyu değerleri incelendiğinde; 245.0 cm ile BZM-3xFRMo 17 melezinin en düşük bitki boyu değerine sahip olduğu, en yüksek bitki boyu değerinin ise 310.0 cm ile BZM-7xFRMo 17 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.4).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar; anaç ve tek melezlerde sırasıyla; bitki boyunu 193 - 218 cm Tüsüz ve Balabanlı (1997), 115 - 212 cm ve 196 - 245 cm Konuşkan (2006), 218 - 257 cm ve 255 - 326 cm Tezel (2007), 153 - 320 cm ve 206 - 320 cm Cengiz (2006) arasında bulmuşlardır. Literatürden elde edilmiş sonuçlar ile denemeden elde edilmiş sonuçlar arasında benzerliklerin bulunduğu kaydedilmiştir. Mısırda ortalama bitki boyu 150 - 300 cm arasında değişebilmektedir Kün (1994). Bu farklılık daha ziyade genetik faktörlerin etkisindendir (Hallauer ve Miranda, 1987).

BZM-6, BZM-7, BZM-17, BZM-20 anaçları ise pozitif ve önemli GKY etkisine (sırasıyla; 15.563, 23.063, 21.813, 23.063), BZM-15 hattı ise negatif ve önemli GKY etkisine (-23.188) sahip olmuşlardır (Çizelge 4.4).

Anaçların GKY'leri ve yapılan gözlemler dikkate alındığında BZM-6, BZM-7, BZM-17 ve BZM-20 hatlarının yüksek bitki boyu özelliği yönüyle bu bölgedeki ıslah çalışmalarında bitki boyunu artırıcı anaçlar olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu hatların, bitki boyu artırıcı etkilerinden dolayı, yüksek verimli hibritlerin elde edilmesinde ümitvar anaçlar oldukları anlaşılmaktadır. Negatif önemli GKY etkisine sahip BZM-15 anacının yatmaya tolerans ve sık ekimin arzu edildiği ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. En yüksek GKY değerine sahip BZM-20 aynı zamanda en yüksek bitki boyu değerine sahip materyal olmuştur.

Mısır bitkisinde bitki boyu özellikle yeşil aksam üretimi amacıyla yapılacak yetiştiricilikte büyük önem arz etmektedir. Ancak, aşırı boylanma yatma sorunu açısından arzu edilmeyen bir özelliktir (Tezel, 2007).

Bitki boyu bakımından melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde, melezlerin ÖKY değerlerinin -21.813 (BZM-3xFRMo 17) ile +21.813 (BZM-3xFRB 73) arasında değiştiği görülmektedir. İstatistiki olarak pozitif ve önemli ÖKY değerine sahip 1 adet melez kombinasyonu bulunmakta olup, BZM-3xFRB 73 melezidir (Çizelge 4.4). Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde, önemli ve pozitif ÖKY değerlerine sahip genotiplerin uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalarda kullanılabileceği söylenebilir. Popülasyonda negatif ve önemli ÖKY değerine sahip bir adet melez (BZM-3xFRMo 17) bulunmaktadır. Söz konusu genotip yatmaya dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilecek genetik potansiyele sahiptir.

Bu nedenle ÖKY performansı genotipe çeşit olma vasfı kazandırdığından pozitif ÖKY gösteren kombinasyonlar uzun boylu çeşitler, negatif ÖKY gösteren kombinasyonlar ise kısa boylu, yatmaya dayanıklı çeşitler geliştirmek amacıyla kullanılabilecek niteliktedirler.

Bitki boyunda heterosis %-5.31 (BZM-3xFRMo 17) ile %27.47 (BZM-4xFRMo 17) melezleri arasında değişmiş ve ortalama %16.64 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 4 tanesi hariç tamamında heterosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bitki boyu bakımından melezlerin büyük çoğunluğunun pozitif ve önemli heterosise sahip olması, bu melez kombinasyonlarının bu özellik yönüyle yüksek genetik

potansiyele sahip olduklarını ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. 21 adet melez kombinasyonu ortalama heterosis değerinin üzerinde bulunmuş yüksek heterosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu melez kombinasyonlarında pozitif ve negatif önemli çıkan GKY değerine sahip ıslah materyallerinin bulunması hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir (Çizelge 4.4).

Bitki boyunda heterobeltiosis %-0.91 (BZM-16xFRB 73 melezi) ile %27.84 (BZM-7xFRMo 17 melezi) arasında değişmiş ve ortalama %12.34 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının heterobeltiosis değerlerinin onbir tanesi önemsiz, bir tanesi negatif önemli ve yirmi sekiz tanesi pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bitki boyu bakımından melezlerin büyük çoğunluğunun pozitif ve önemli heterobeltiosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. Yirmi iki adet melez kombinasyonu ortalama heterobeltiosis değerinin üzerinde bulunmuş yüksek heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu melez kombinasyonlarında 4 tanesi hariç diğerlerinde pozitif ve negatif GKY değeri yüksek anaçlar yer almıştır. Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterobeltiosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip ıslah materyallerinin bulunması hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir (Çizelge 4.4).

Mısırda bitki boyu ile verim arasında pozitif bir ilişki vardır. Yatmaya neden olmadığı sürece bitki boyun uzaması verimi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca uzun boylu çeşitlerin silajlık potansiyelleri de vardır. Boy yönünden incelediğimiz kombinasyonların yüksek heterosis değerlerine sahip olmaları bununla birlikte ortalama değerlerinin yüksek olması söz konusu materyallerin gerek tane gerekse silaj amaçlı kullanılabileceğine işaret etmektedir (Şanlı, 2014).

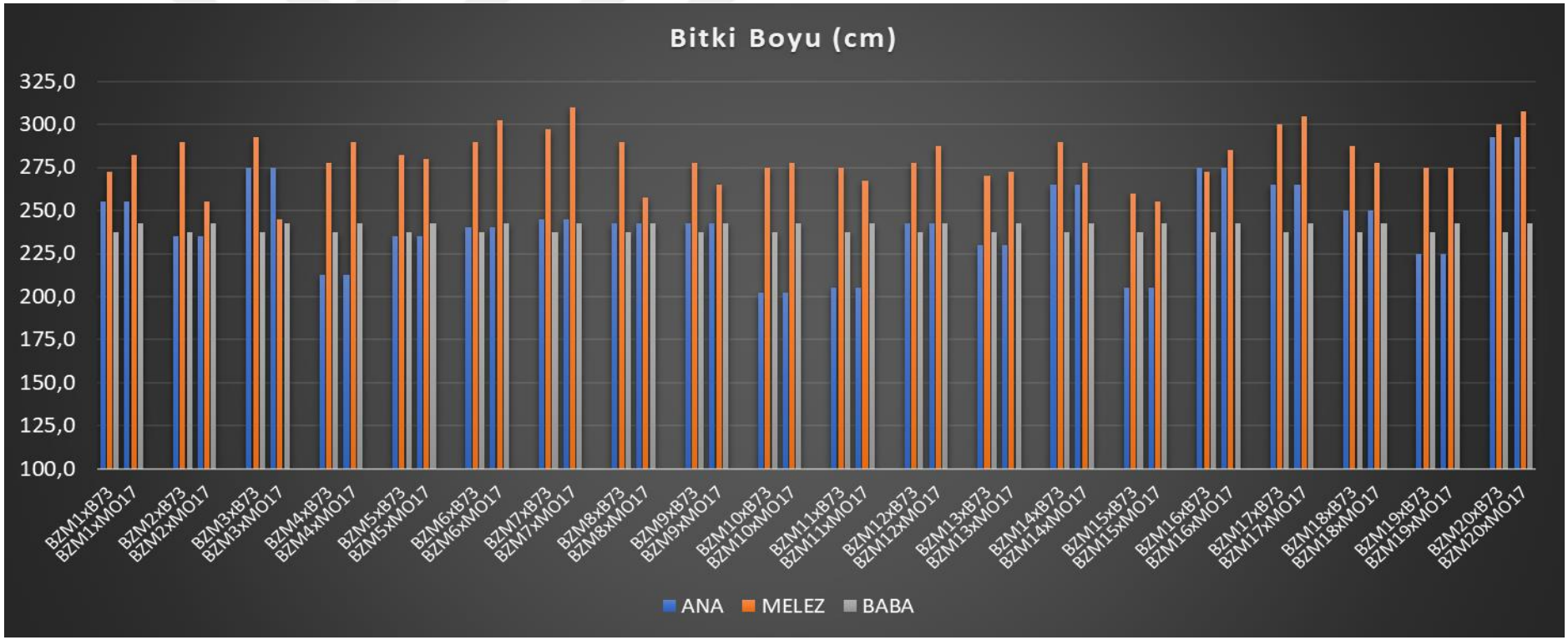
Çizelge 4.4. Mısır melez ve anaçlarında bitki boyu, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

Genotipler	Bitki Boyu (cm)		ÖKY		Ht		Htb		Ebeveynler	Bitki Boyu (cm)		GKY	
BZM-1xFRMo 17	282.5	bj	6.94		13.57	**	10.78	**	BZM-1	255.0	kq	-3.19	
BZM-2xFRMo 17	255.0	kq	-15.56		6.81		5.15		BZM-2	235.0	ps	-8.19	
BZM-3xFRMo 17	245.0	mr	-21.81	**	-5.31		-10.91	**	BZM-3	275.0	el	-11.94	
BZM-4xFRMo 17	290.0	ah	8.19		27.47	**	19.59	**	BZM-4	212.5	su	3.06	
BZM-5xFRMo 17	280.0	ck	0.69		17.28	**	15.46	**	BZM-5	235.0	ps	0.56	
BZM-6xFRMo 17	302.5	ad	8.19		25.39	**	24.74	**	BZM-6	240.0	or	15.56	*
BZM-7xFRMo 17	310.0	a	8.19		27.18	**	27.84	**	BZM-7	245.0	mr	23.06	**
BZM-8xFRMo 17	257.5	jp	-14.31		6.19		6.19		BZM-8	242.5	nr	-6.94	
BZM-9xFRMo 17	265.0	ho	-4.31		9.28	**	9.28	*	BZM-9	242.5	nr	-9.44	
BZM-10xFRMo 17	277.5	dk	3.19		24.72	**	14.43	**	BZM-10	202.5	u	-4.44	
BZM-11xFRMo 17	267.5	gn	-1.81		19.55	**	10.31	*	BZM-11	205.0	tu	-9.44	
BZM-12xFRMo 17	287.5	ah	6.94		18.56	**	18.56	**	BZM-12	242.5	nr	1.81	
BZM-13xFRMo 17	272.5	fl	3.19		15.34	**	12.37	**	BZM-13	230.0	qt	-9.44	
BZM-14xFRMo 17	277.5	dk	-4.31		9.36	**	4.72		BZM-14	265.0	ho	3.06	
BZM-15xFRMo 17	255.0	kq	-0.56		13.97	**	5.15		BZM-15	205.0	tu	-23.19	**
BZM-16xFRMo 17	285.0	aı	8.19		10.14	**	3.64		BZM-16	275.0	el	-1.94	
BZM-17xFRMo 17	305.0	ac	4.44		20.20	**	15.09	**	BZM-17	265.0	ho	21.81	**
BZM-18xFRMo 17	277.5	dk	-3.06		12.69	**	11.00	**	BZM-18	250.0	lr	1.81	
BZM-19xFRMo 17	275.0	el	1.94		17.65	**	13.40	**	BZM-19	225.0	ru	-5.69	
BZM-20xFRMo 17	307.5	ab	5.69		14.95	**	5.13		BZM-20	292,5	ag	23.06	**
BZM-1xFRB 73	272.5	fl	-6.94		10.66	**	6.86		FRMO 17	242.5	nr	1.94	
BZM-2xFRB 73	290.0	ah	15.56		22.75	**	22.11	**	FRB 73	237.5	ps	-1.94	
BZM-3xFRB 73	292.5	ag	21.81	**	14.15	**	6.36						
BZM-4xFRB 73	277.5	dk	-8.19		23.33	**	16.84	**					
BZM-5xFRB 73	282.5	bj	-0.69		19.58	**	18.95	**					
BZM-6xFRB 73	290.0	ah	-8.19		21.47	**	20.83	**					
BZM-7xFRB 73	297.5	af	-8.19		23.32	**	21.43	**					
BZM-8xFRB 73	290.0	ah	14.31		20.83	**	19.59	**					
BZM-9xFRB 73	277.5	dk	4.31		15.63	**	14.43	**					
BZM-10xFRB 73	275.0	el	-3.19		25.00	**	15.79	**					
BZM-11xFRB 73	275.0	el	1.81		24.29	**	15.79	**					
BZM-12xFRB 73	277.5	dk	-6.94		15.63	**	14.43	**					
BZM-13xFRB 73	270.0	gm	-3.19		15.51	**	13.68	**					
BZM-14xFRB 73	290.0	ah	4.31		15.42	**	9.43	*					
BZM-15xFRB 73	260.0	ıp	0.56		17.51	**	9.47						
BZM-16xFRB 73	272.5	fl	-8.19		6.34		-0.91						
BZM-17xFRB 73	300.0	ae	-4.44		19.40	**	13.21	**					
BZM-18xFRB 73	287.5	ah	3.06		17.95	**	15.00	**					
BZM-19xFRB 73	275.0	el	-1.94		18.92	**	15.79	**					
BZM-20xFRB 73	300.0	ae	-5.69		13.21	**	2.56						

SH Hatlar	6.6660
SH Testerler	2.1080
SH Melezler (ÖKY)	9.4270
Ht Ort.	1.647
HtB Ort.	12.340
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	266.9
AÖF	26.7
VK (%)	5.00%

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.2. Melez Mısır ve Anaçlarına Ait Bitki Boyu (cm) Değerleri

4.3. İlk Koçan Yüksekliği

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş ilk koçan yüksekliği değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.5.' de verilmiş, ilk koçan yüksekliği karakteri bakımından genotipler arasında yeterli varyasyon görüldüğünden kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde ilk koçan yüksekliği karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.6. tüm genotiplerden elde edilmiş ilk koçan yüksekliği değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.5. İlk koçan yükseklğine ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	55668.194	452.587			
Tekerrür (Replications)	1	181.452	181.452	4.588	*	
Genotip (Treatmens)	61	53074.194	870.069	21.999	**	
Ebeveyn (Parents)	21	15878.727	756.130	19.118	**	
Melezler (Crosses)	39	23458.950	601.512	15.209	**	
Ebeveyn vs Melez	1	13736.516	13736.516	347.320	**	
Hatlar	19	15372.950	809.103	1.901		65.5313
Testerler	1	0.800	0.800	0.002		0.0034
Hatlar*Testerler	19	8085.200	425.537	10.759	**	34.4653
Hata (Error)	61	2412.548	39.550			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre ilk koçan yüksekliği ortalama 116.4 cm olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş ilk koçan yüksekliği değerleri 70 cm (BZM-10) ile 135 cm (BZM-20), baba ebeveynlerin ilk koçan yüksekliği değerleri ise 131.5 cm (FRMo 17) ile 125 cm (FRB 73) arasında değişmiştir (Çizelge 4.6).

Melez genotipler de belirlenmiş ilk koçan yüksekliği değerleri incelendiğinde; 90 cm ile BZM-8 x FRMo 17 melezinin en düşük ilk koçan yüksekliği değerine sahip olduğu, en yüksek ilk koçan yüksekliği değerinin ise 152.5 cm ile BZM-6 x FRMo 17 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.6).

Yapılan çalışmalarda ilk koçan yükseklikleri Konak ve ark. (1999) 59.2-138.0 cm, Turgut (2003) hatlarda 53.2-80.0 cm, melez kombinasyonlara 69.5-104.0 cm, Turgut ve Duman (2004b) hatlarda 59.1-92.1 cm, melez kombinasyonlarda 74.0-117.8 cm, Konuşkan (2006) hatlarda 64.4-110.0 cm, melez kombinasyonlarda 97.8-129.4 cm, Şanlı (2014) hatlarda 85-101 cm, melez kombinasyonlarda 100-125 cm arasında değiştiği bildirilmiştir.

İlk koçan yüksekliği bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde, ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin GKY etkileri BZM-2, BZM-4, BZM-5 ve BZM-13 hariç diğerleri istatistiki anlamda önemli olmuştur. GKY etkileri önemli çıkan ıslah materyallerinden 7 tanesi pozitif ve önemli GKY etkisine, 8 tanesi ise negatif ve önemli GKY etkisine sahip olmuştur. Baba olarak kullanılan ebeveynlerin GKY etkileri önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.6).

Pozitif veya negatif önemli GKY etkisine sahip kendilenmiş hatların ilk koçan yüksekliği açısından bölgede istenilen amaca yönelik ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilirler.

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde en yüksek değere (BZM-8 x FRB 73) melezinde +4.239 ile rastlanmış, en düşük değeri ise -4.239 ile (BZM-8 x FRMo 17) melezi almıştır. İstatistiki olarak pozitif ve önemli ÖKY değerine sahip 8 adet melez kombinasyonu, negatif ÖKY değerine sahip 8 adet melez kombinasyonu bulunmuştur (Çizelge 4.6.). Melezlerin ÖKY etkileri incelendiğinde, pozitif veya negatif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonları ilk koçan yüksekliği yönüyle ıslah amacına göre hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabilecekleri ifade edilebilir. Bu çalışmada ilk koçan yüksekliği yönüyle pozitif önemli ÖKY gösteren melezler ilk koçan yüksekliğini artırmaya, negatif önemli ÖKY gösterenler ise ilk koçan yüksekliğini azaltmaya yönelik genetik kaynağı ve popülasyon olduğu görülmektedir.

ÖKY etkisi önemli çıkan melez kombinasyonlarda GKY etkisi önemli çıkan 5 kendilenmiş ıslah materyalleri (BZM-6, BZM-8, BZM-10, BZM-12 ve BZM-19) ilk koçan yüksekliği için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaçlar olarak önerilebilir.

Kendilenmiş hatlardaki genetik farklılık, hatların oluşturduğu melezlerde yüksek performans ile ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar, ilk koçan yüksekliği özelliğini döllerine aktarabildiklerini göstermektedir.

İlk koçan yüksekliğinde heterosis BZM-10 x FRB 73 melezi (% 46.154) ile BZM-8 x FRMo 17 melezi (% -22.246) arasında değişmiş ve ortalama % 9.39 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 20 tanesinde heterosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. İlk koçan yüksekliği bakımından pozitif ve önemli heterosise sahip olan melezler, bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. En yüksek heterosis değerine (BZM-10xFRB 73, BZM-4xFRMo 17, BZM-2xFRB 73,

BZM-6xFRMo 17, BZM-5xFRB 73, BZM-18xFRB 73) melez kombinasyonları belirlenmiştir. Bu kombinasyonlarda pozitif GKY etkisi önemli çıkan BZM-6, BZM-10 ve BZM-18 anaçlar yer almışlardır (Çizelge 4.6). Bu kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

İlk koçan yüksekliğinde heterobeltiosis BZM-7xFRB 73 melezi (%20) ile BZM-8xFRMo 17 melezi (%-31.56) arasında değişmiş ve ortalama %-3.31 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 14 tanesinde heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. İlk koçan yüksekliği bakımından pozitif ve önemli heterobeltiosise sahip olan melezler, bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. En yüksek heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonlar (BZM-7xFRB 73, BZM-3xFRB 73, BZM-18xFRB 73) belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Bu kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterobeltiosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş mısır ıslah materyallerinin hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

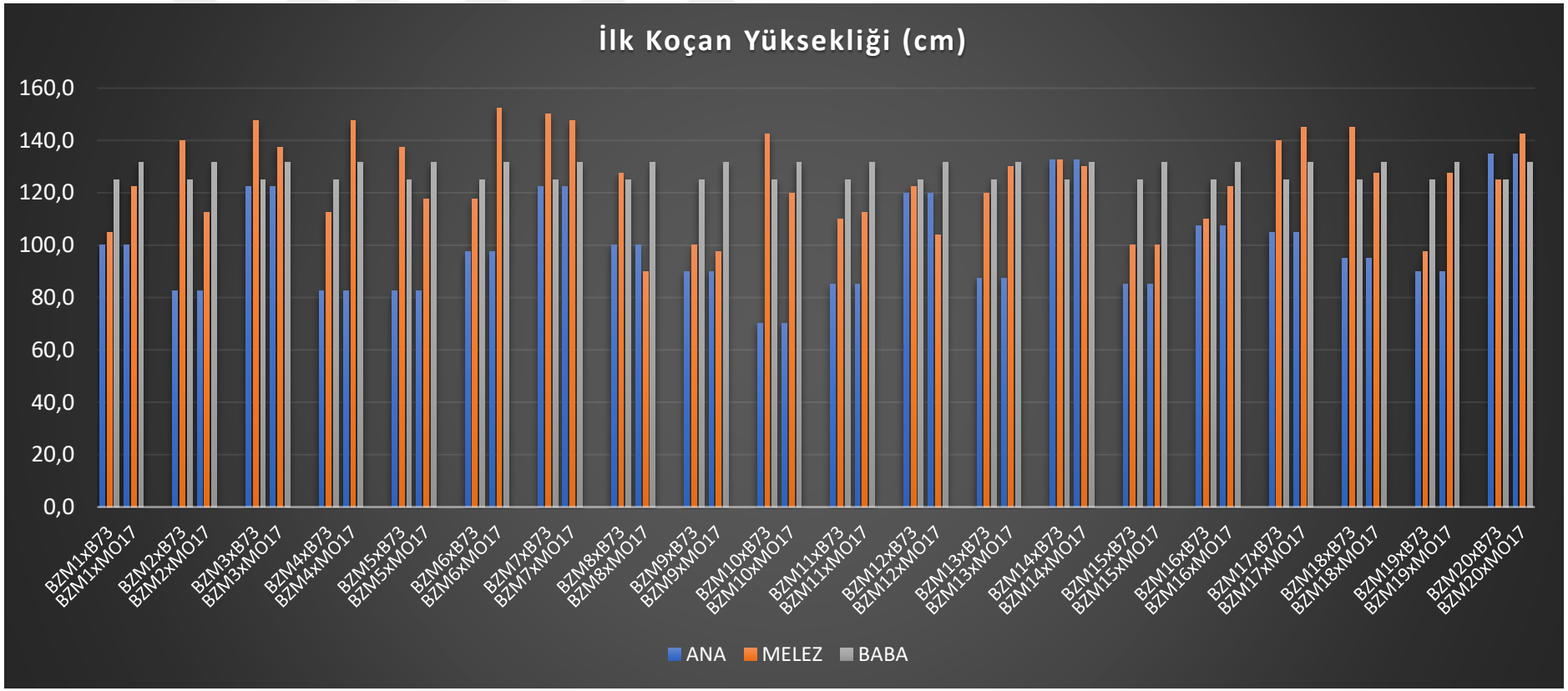
Çizelge 4.6. Mısır melez ve anaçlarında koçan yüksekliği, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

Genotipler	Koçan Yüksekliği (cm)		ÖKY		Ht		Htb		Ebeveynler	Koçan Yüksekliği (cm)		GKY	
BZM-1xFRMo 17	122.5	hl	8.65		5.83		-6.84	*	BZM-1	100.0	or	-10.48	**
BZM-2xFRMo 17	112.5	ko	-13.85	**	5.14		-14.45	**	BZM-2	82.5	tu	2.03	
BZM-3xFRMo 17	137.5	bg	-5.10		8.27	**	4.56		BZM-3	122.5	hl	18.28	**
BZM-4xFRMo 17	147.5	ac	17.40	**	37.85	**	12.17	**	BZM-4	82.5	tu	5.78	
BZM-5xFRMo 17	117.5	jn	-10.10	*	9.81	**	-10.65	**	BZM-5	82.5	tu	3.28	
BZM-6xFRMo 17	152.5	a	17.40	**	33.19	**	15.97	**	BZM-6	97.5	ps	10.78	**
BZM-7xFRMo 17	147.5	ac	-1.35		16.14	**	12.17	**	BZM-7	122.5	hl	24.53	**
BZM-8xFRMo 17	90.0	rt	-18.85	**	-22.25	**	-31.56	**	BZM-8	100.0	or	-15.48	**
BZM-9xFRMo 17	97.5	ps	-1.35		-11.96	**	-25.86	**	BZM-9	90.0	rt	-25.48	**
BZM-10xFRMo 17	120.0	ım	-11.35	*	19.11	**	-8.75	*	BZM-10	70.0	u	7.03	*
BZM-11xFRMo 17	112.5	ko	1.15		3.93		-14.45	**	BZM-11	85.0	st	-12.98	**
BZM-12xFRMo 17	104.0	oq	-9.35	*	-17.30	**	-20.91	**	BZM-12	120.0	ım	-10.98	**
BZM-13xFRMo 17	130.0	ej	4.90		18.72	**	-1.14		BZM-13	87.5	rt	0.78	
BZM-14xFRMo 17	130.0	ej	-1.35		-1.52		-1.89		BZM-14	132.5	dı	7.03	*
BZM-15xFRMo 17	100.0	or	-0.10		-7.62	*	-23.95	**	BZM-15	85.0	st	-24.23	**
BZM-16xFRMo 17	122.5	hl	6.15		2.51		-6.84	*	BZM-16	107.5	mq	-7.97	*
BZM-17xFRMo 17	145.0	ad	2.40		22.62	**	10.27	**	BZM-17	105.0	nq	18.28	**
BZM-18xFRMo 17	127.5	fj	-8.85		12.58	**	-3.04		BZM-18	95.0	qt	12.03	**
BZM-19xFRMo 17	127.5	fj	14.90	**	15.12	**	-3.04		BZM-19	90.0	rt	-11.73	**
BZM-20xFRMo 17	142.5	ae	8.65		6.94	*	5.56		BZM-20	135.0	ch	9.53	**
BZM-1xFRB 73	105.0	nq	-8.65		-6.67		-16.00	**	FRMO 17	131.5	ej	-0.10	
BZM-2xFRB 73	140.0	af	13.85	**	34.94	**	12.00		FRB 73	125.0	gk	0.10	
BZM-3xFRB 73	147.5	ac	5.10		19.19	**	18.00	**					
BZM-4xFRB 73	112.5	ko	-17.40	**	8.43	*	-10.00	**					
BZM-5xFRB 73	137.5	bg	10.10	*	32.53	**	10.00						
BZM-6xFRB 73	117.5	jn	-17.40	**	5.62		-6.00	**					
BZM-7xFRB 73	150.0	ab	1.35		21.21	**	20.00	**					
BZM-8xFRB 73	127.5	fj	18.85	**	13.33	**	2.00						
BZM-9xFRB 73	100.0	or	1.35		-6.98		-20.00	**					
BZM-10xFRB 73	142.5	ae	11.35	*	46.15	**	14.00	*					
BZM-11xFRB 73	110.0	lp	-1.15		4.76		-12.00	**					
BZM-12xFRB 73	122.5	hl	9.35	*	0.00		-2.00	*					
BZM-13xFRB 73	120.0	ım	-4.90		12.94	**	-4.00	*					
BZM-14xFRB 73	132.5	eı	1.35		2.91		0.00						
BZM-15xFRB 73	100.0	or	0.10		-4.76		-20.00	**					
BZM-16xFRB 73	110.0	lp	-6.15		-5.38		-12.00	**					
BZM-17xFRB 73	140.0	af	-2.40		21.74	**	12.00						
BZM-18xFRB 73	145.0	ad	8.85		31.82	**	16.00	**					
BZM-19xFRB 73	97.5	ps	-14.90	**	-9.30	*	-22.00	**					
BZM-20xFRB 73	125.0	gk	-8.65		-3.85		0.00	*					

SH Hatlar	3.1444
SH Testerler	0.9944
SH Melezler (ÖKY)	4.447
Ht Ort.	9.395
HtB Ort.	-3.317
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	116.4
AÖF	12.6
VK (%)	5.40%

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.3. Melez Mısır ve Anaçlarına Ait İlk Koçan Yüksekliği (cm) Değerleri

4.4. Koçan Uzunluğu

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş koçan uzunluğu değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.7.' de verilmiş, genotipler arasında yeterli vasyasyon görüldüğünden kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde koçan uzunluğu karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.8. tüm genotiplerden elde edilmiş koçan uzunluğu değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.4.' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Koçan uzunluğu ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	1344.734	10.933			
Tekerrür (Replications)	1	3.556	3.556	1.528		
Genotip (Treatmens)	61	1199.234	19.660	8.449	**	
Ebeveyn (Parents)	21	167.636	7.983	3.431	**	
Melezler (Crosses)	39	299.488	7.679	3.300	**	
Ebeveyn vs Melez	1	732.110	732.110	314.623	**	
Hatlar	19	113.238	5.960	2.625	*	37.81
Testerler	1	143.113	143.113	63.034	**	47.79
Hatlar*Testerler	19	43.137	2.270	0.976		14.40
Hata (Error)	61	141.944	2.327			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre koçan uzunluğu ortalama 20.19 cm olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş koçan uzunluğu değerleri 20 cm (BZM-14) ile 13.5 cm (BZM-5), baba ebeveynlerin koçan uzunluğu değerleri ise 19 cm (FRMo 17) ile 14.5 cm (FRB 73) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8).

Melez genotipler de belirlenmiş koçan uzunluğu değerleri incelendiğinde; 18.0 cm ile BZM-22xFRB 73 melezinin en düşük koçan uzunluğu değerine sahip olduğu, en yüksek koçan uzunluğu değerinin ise 26.0 cm ile BZM-9xFRMo 17 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.8).

Turgut (2003) yaptığı bir araştırmada materyal olarak kullandığı hatlara ait koçan uzunluğu değerleri 9.2-18.2 cm, testerlerde 16.4-17.2 cm ve melez kombinasyonlarda 16.3-20.3 cm arasında, değiştiğini belirtmiştir.

Koçan uzunluğu bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş ıslah materyallerinin BZM-2, BZM-3 ve BZM-9, baba ebeveynlerin her ikisi de istatistiki anlamda önemli olmuştur. BZM-9 ve FrB 73

anaçları pozitif ve önemli GKY etkisine (sırasıyla; 2.013 ve 1.338), BZM-2, BZM-3 ve FRMo 17 negatif ve önemli GKY etkisine (sırasıyla; -1.998, -1.998 ve -1.338) sahip olmuşlardır (Çizelge 4.8).

Anaçların GKY' leri ve yüksek gözlem değerleri dikkate alındığında BZM-9 kendilenmiş hatlarının koçan uzunluğu özelliği yönüyle bu bölgedeki ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu hatların, tane verimini artırıcı etkilerinden dolayı, yüksek koçan uzunluğuna sahip hibritlerin elde edilmesinde ümitvar anaçlar oldukları anlaşılmaktadır.

Bazı araştırmacılar bazı hatların negatif önemli, bazı hatların ise pozitif önemli GKY değerlerine sahip olduğunu Turgut ve ark. (2003); Turgut ve Duman (2004b); Tezel (2007); Şanlı (2014) ve diğer bazı araştırmacılar ise GKY değerlerinin önemsiz olduğunu Turgut (2003) tespit etmişlerdir.

Aynı deneme konusunda melez genotiplerin ÖKY değerleri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli çıkan olmamıştır. Sonuçlara göre pozitif ve negatif değerlerde, en yüksek pozitif değer BZM-15xFRMo 17 melezinden (+1.413) elde edilirken en düşük değer BZM-15xFRB 73 melezinden (-1.413) elde edilmiştir.

Koçan uzunluğu koçandaki tane sayısı ve tane verimine doğrudan etki yapan karakter olarak pozitif yüksek ÖKY gösteren melezin ana olarak kullanılan ebeveynin tane verimi olarak yüksek değere sahip olması melez kombinasyonunda tane verimlerinin yüksek olması ümitvar melez kombinasyonları hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabilecekleri ifade edilebilir.

Koçan uzunluğunda heterosis BZM-15xFRB 73 melezi %4.34 ile BZM-5xFRB 73 %53.57 melezi arasında değişmiş ve ortalama %30.99 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının biri hariç (BZM-15xFRB 73) hepsinde heterosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Koçan uzunluğu bakımından melezlerin pozitif ve önemli heterosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. BZM-5xFRB 73, BZM-1xFRB 73, BZM-7xFRMo 17, BZM-6xFRMo 17 ve BZM-4xFRB 73 en yüksek heterosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonların hepsinde BZM-1 ve BZM-9 yer almışlardır (Çizelge 4.8). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

Koçan uzunluğunda heterobeltiosis BZM-15xFRB 73 %-10.0 ile BZM-5xFRB 73 %48.26 arasında değişmiş ve ortalama % 22.46 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 4 tanesi hariç hepsinde heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Koçan uzunluğu bakımından melezlerin tamamına yakınının pozitif ve önemli heterobeltiosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. BZM-1xFRB 73, BZM-4xFRB 73, BZM-5xFRB 73, BZM-6xFRB 73 ve BZM-9xFrMo 17 en yüksek heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonların hepsinde BZM-1 ve BZM-9 yer almışlardır (Çizelge 4.8). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterobeltiosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

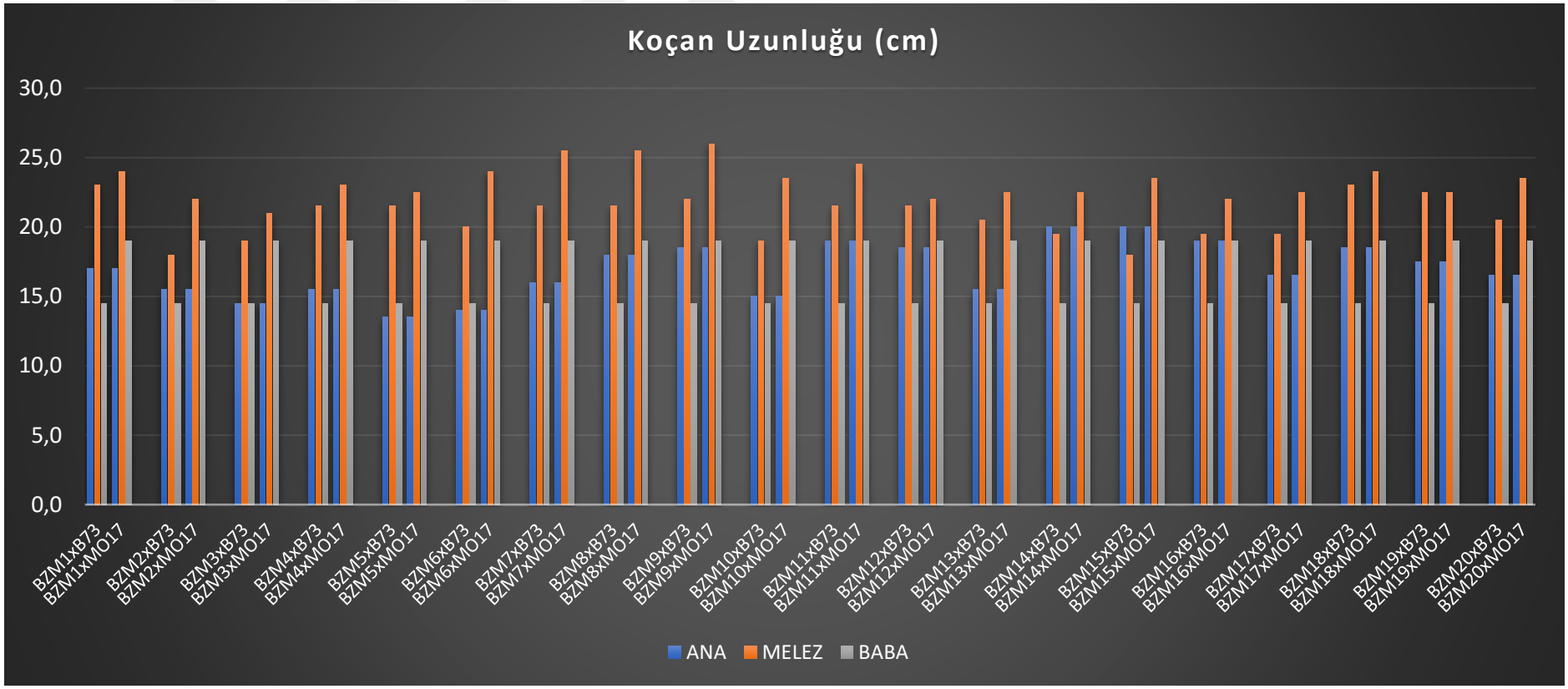
Çizelge 4.8. Mısır melez ve anaçlarında koçan uzunluğu, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Htb) Değerleri

Genotipler	Koçan Uzunluğu (cm)		ÖKY	Ht		Htb		Ebeveynler	Koçan Uzunluğu (cm)		GKY	
BZM-1xFRMo 17	24.0	ad	-0.837	33.33	**	26.32	**	BZM-1	17.0	lr	1.513	
BZM-2xFRMo 17	22.0	ch	0.663	27.54	**	15.79	**	BZM-2	15.5	os	-1.988	*
BZM-3xFRMo 17	21.0	dj	-0.337	25.37	**	10.53		BZM-3	14.5	qs	-1.988	*
BZM-4xFRMo 17	23.0	af	-0.587	33.33	**	21.05	**	BZM-4	15.5	os	0.262	
BZM-5xFRMo 17	22.5	bg	-0.837	38.46	**	18.42	**	BZM-5	13.5	s	0.012	
BZM-6xFRMo 17	24.0	ad	0.663	45.45	**	26.32	**	BZM-6	14.0	rs	0.012	
BZM-7xFRMo 17	25.5	ab	0.663	45.71	**	34.21	**	BZM-7	16.0	ns	1.513	
BZM-8xFRMo 17	25.5	ab	0.663	37.84	**	34.21	**	BZM-8	18.0	jp	1.513	
BZM-9xFRMo 17	26.0	a	0.663	38.67	**	36.84	**	BZM-9	18.5	ıo	2.013	*
BZM-10xFRMo 17	23.5	ae	0.913	38.24	**	23.68	**	BZM-10	15.0	ps	-0.738	
BZM-11xFRMo 17	24.5	ac	0.163	28.95	**	28.95	**	BZM-11	19.0	hn	1.013	
BZM-12xFRMo 17	22.0	ch	-1.088	17.33	**	15.79	**	BZM-12	18.5	ıo	-0.238	
BZM-13xFRMo 17	22.5	bg	-0.337	30.43	**	18.42	**	BZM-13	15.5	os	-0.488	
BZM-14xFRMo 17	22.5	bg	0.163	15.38	**	12.50	*	BZM-14	20.0	fl	-0.988	
BZM-15xFRMo 17	23.5	ae	1.413	20.51	**	17.50	**	BZM-15	20.0	fl	-1.238	
BZM-16xFRMo 17	22.0	ch	-0.087	15.79	**	15.79	**	BZM-16	19.0	hn	-1.238	
BZM-17xFRMo 17	22.5	bg	0.163	26.76	**	18.42	**	BZM-17	16.5	ms	-0.988	
BZM-18xFRMo 17	24.0	ad	-0.837	28.00	**	26.32	**	BZM-18	18.5	ıo	1.513	
BZM-19xFRMo 17	22.5	bg	-1.338	23.29	**	18.42	**	BZM-19	17.5	kq	0.512	
BZM-20xFRMo 17	23.5	ae	0.163	32.39	**	23.68	**	BZM-20	16.5	ms	0.012	
BZM-1xFRB 73	23.0	af	0.838	46.03	**	35.29	**	FRMo 17	19.0	hn	-1.338	**
BZM-2xFRB 73	18.0	jp	-0.662	20.00	**	16.13	*	FRB 73	14.5	qs	1.338	**
BZM-3xFRB 73	19.0	hn	0.338	31.03	**	31.03	**					
BZM-4xFRB 73	21.5	cı	0.588	43.33	**	38.71	**					
BZM-5xFRB 73	21.5	cı	0.838	53.57	**	48.28	**					
BZM-6xFRB 73	20.0	fl	-0.662	40.35	**	37.93	**					
BZM-7xFRB 73	21.5	cı	-0.662	40.98	**	34.38	**					
BZM-8xFRB 73	21.5	cı	-0.662	32.31	**	19.44	**					
BZM-9xFRB 73	22.0	ch	-0.662	33.33	**	18.92	**					
BZM-10xFRB 73	19.0	hn	-0.912	28.81	**	26.67	**					
BZM-11xFRB 73	21.5	cı	-0.162	28.36	**	13.16	*					
BZM-12xFRB 73	21.5	cı	1.088	30.30	**	16.22	**					
BZM-13xFRB 73	20.5	ek	0.338	36.67	**	32.26	**					
BZM-14xFRB 73	19.5	gm	-0.162	13.04	*	-2.50						
BZM-15xFRB 73	18.0	jp	-1.413	4.35		-10.00						
BZM-16xFRB 73	19.5	gm	0.088	16.42	**	2.63						
BZM-17xFRB 73	19.5	gm	-0.162	25.81	**	18.18	**					
BZM-18xFRB 73	23.0	af	0.838	39.39	**	24.32	**					
BZM-19xFRB 73	22.5	bg	1.338	40.63	**	28.57	**					
BZM-20xFRB 73	20.5	ek	-0.162	32.26	**	24.24	**					

SH Hatlar	0.7627
SH Testerler	0.2412
SH Melezler (ÖKY)	1.079
Ht Ort.	30.994
HtB Ort.	22.426
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	20.2
AÖF	3.1
VK (%)	7.56%

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

**: P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.4. Melez Mısır ve Anaçlarına Koçan Uzunluğu (cm) Değerleri

4.5. Tane/Koçan Oranı

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş tane/koçan oranı değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.9.' de verilmiş, genotipler arasında yeterli varyasyon görüldüğünden kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde tane/koçan oranı karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.10. tüm genotiplerden elde edilmiş tane/koçan oranı değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tane/koçan oranına ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	0.10575	0.00086			
Tekerrür (Replications)	1	0.00212	0.00212	7.022	*	
Genotip (Treatmens)	61	0.08520	0.00140	4.623	**	
Ebeveyn (Parents)	21	0.03909	000186	6.161	**	
Melezler (Crosses)	39	0.03903	0.00100	3.312	**	
Ebeveyn vs Melez	1	0.00708	0.00708	23.427	**	
Hatlar	19	0.01969	0.00104	3.921	**	50.46
Testerler	1	0.01431	0.01431	54.138	**	36.67
Hatlar*Testerler	19	0.00502	0.00026	0.875		12.87
Hata (Error)	61	0.01843	0.00030			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre tane/koçan oranı ortalama %84 olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş tane/koçan oranı değerleri %76 (BZM-4) ile %89 (BZM-3), baba ebeveynlerin edilmiş tane/koçan oranı değerleri ise %81 (FRMo 17) ile %85 (FRB 73) arasında değişmiştir (Çizelge 4.10).

Melez genotipler de belirlenmiş tane/koçan oranı değerleri incelendiğinde; %79 ile BZM-4xFRB 73 melezinin en düşük tane/koçan oranı değerine sahip olduğu, en yüksek tane/koçan oranı değerinin ise %89 ile BZM-15xFRMo 17 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.10).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar tane/koçan oranını anaçlarda ve melezlerde sırasıyla; %78.0-84.0 ile %76.2-88.2 Konuşkan (2006), %78.42-87.15 ile %80.79-87.19 Tezel (2007), %80-86 ile %81,56-85,36 Şanlı (2014) arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Tane/koçan oranı bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş ıslah materyallerinin BZM-1, BZM-4, BZM-5,

BZM-10, BZM-11, BZM-16 ve BZM-19, baba ebeveynlerin her ikiside istatistiki anlamda önemli olmuştur.

Ana ebeveynlerden BZM-1, BZM-5, BZM-10 ve BZM-16 kendilenmiş hatları %5 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli GKY etkisine (sırasıyla; 2.004, 2.098, 2.001 ve 2.002), BZM-4, BZM-11 ve BZM-19 kendilenmiş hatları %1 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY etkisine (sırasıyla; -4.142, -3.362 ve -2.956) sahip çıkmıştır (Çizelge 4.10).

Baba testerlerin GKY değerleri incelendiğinde FRB 73 (4.866) %1 ihtimal seviyesinde pozitif ve önemli GKY etkisine, FRMo 17 (-4.866) %5 ihtimal seviyesinde negatif ve önemli GKY sahip olmuşlardır (Çizelge 4.10).

Pozitif ve önemli GKY etkisine sahip olan, yüksek tane verim potansiyeli olan BZM-1, BZM-5, BZM-10 ve BZM-16 kendilenmiş hatları ise bölgenin ortam ve çevre şartlarında genetik potansiyelini daha iyi döllerine aktarabileceği görülmektedir. BZM-1, BZM-5, BZM-10 ve BZM-16 kendilenmiş hatlarının yüksek tane/koçan oranı özelliği yönüyle bu bölgedeki ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir.

Melez genotiplerin ÖKY değerleri incelendiğinde ÖKY değeri en yüksek 0.023 ile (BZM-15xFRMo 17) melezinde rastlanmış, en düşük değeri ise -0.023 ile (BZM-15xFRB 73) melezi almıştır. İstatistiki olarak melez genotipler önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.10). Pozitif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonları tane/koçan oranı yönüyle hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabilecekleri ifade edilebilir.

Tane/koçan oranı heterosis değeri %-2.57 (BZM-20xFRMo 17 melezi) ile %5.49 (BZM-15xFRMo 17 melezi) arasında değişmiş ve ortalama %1.90 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 19 tanesinde heterosis değerlerinin pozitif ve önemli 1 tanesinin negatif önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Pozitif ve önemli heterosise sahip olan bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. En yüksek heterosis değerine sahip BZM-15xFRMo 17, BZM-10xFRB 73, BZM-6xFRMo 17, BZM-16xFRB 73, BZM-12xFRB 73, BZM-17xFRMo 17 melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonların ikisinde GKY değeri pozitif önemli çıkan BZM-10 ve BZM-16 kendilenmiş hattı yer almışlardır (Çizelge 4.10). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterosis değeri, yüksek GKY etkisine

sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

Tane koçan oranı heterobeltiosis değerleri %-7.015 (BZM-20xFRB 73 melezi) ile %3.949 (BZM-12xFRB 73 melezi) arasında değişmiş ve ortalama %0.024 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 6 tanesinde heterobeltiosis değerlerinin pozitif önemli, 6 tanesinde negatif önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tane koçan oranı bakımından melezlerin 6 tanesinin pozitif ve önemli heterobeltiosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. En yüksek heterobeltiosis değerine sahip BZM-12xFRB 73, BZM-15xFRMo 17, BZM-2xFRMo 17, BZM-10xFRB 73, BZM-6xFRMo 17, BZM-16xFRB 73 melez kombinasyonları olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonlarda BZM-10 ve BZM-16 anaç olarak yer almışlardır (Çizelge 4.10). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterobeltiosis değeri, yüksek GKK etkisine sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

Çizelge 4.10. Mısır melez ve anaçlarında tane/koçan oranı, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

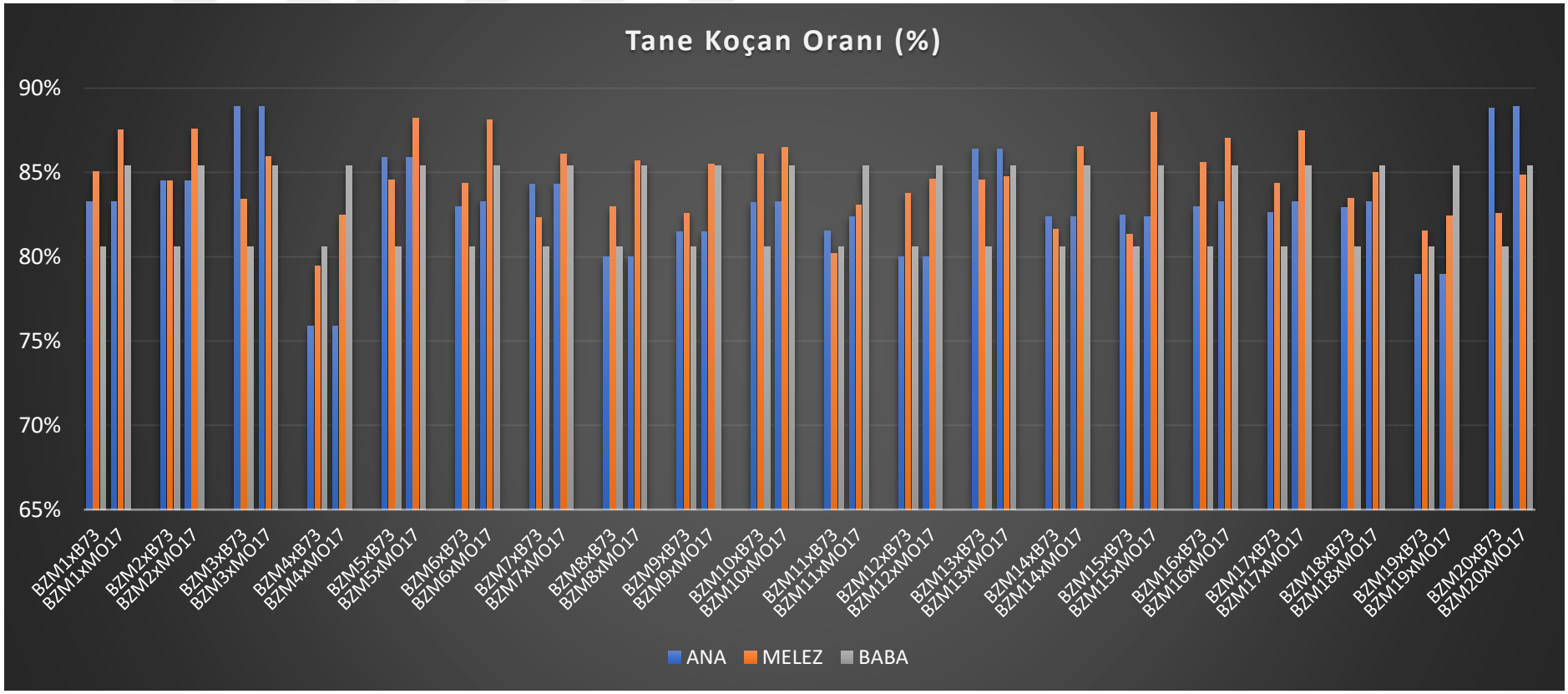
Genotipler	Tan/Koçan Oranı (%)	ÖKY	Ht	Htb
BZM-1xFRMo 17	88% ae	-0.001	3.759 **	2.471
BZM-2xFRMo 17	88% ae	0.002	3.043 *	3.584 *
BZM-3xFRMo 17	86% al	-0.001	-1.408	-3.349 *
BZM-4xFRMo 17	82% mu	0.002	2.256	-3.460 *
BZM-5xFRMo 17	88% ad	0.005	2.971 *	2.680
BZM-6xFRMo 17	88% ad	0.006	4.682 **	3.187 *
BZM-7xFRMo 17	86% ak	0.005	1.426	0.774
BZM-8xFRMo 17	86% an	0.000	3.626 **	0.334
BZM-9xFRMo 17	85% an	0.001	2.460	0.093
BZM-10xFRMo 17	86% ah	-0.012	2.551 *	1.248
BZM-11xFRMo 17	83% ht	0.001	-0.505	-2.763
BZM-12xFRMo 17	85% er	-0.009	2.282	-0.958
BZM-13xFRMo 17	85% dr	-0.012	-1.348	-1.911
BZM-14xFRMo 17	87% ag	0.011	3.157 *	1.338
BZM-15xFRMo 17	89% ac	0.023	5.495 **	3.671 *
BZM-16xFRMo 17	87% af	-0.006	3.354 *	1.878
BZM-17xFRMo 17	88% ae	0.002	4.157 **	2.446
BZM-18xFRMo 17	85% dp	-0.006	0.992	-0.481
BZM-19xFRMo 17	82% mu	-0.009	0.330	-3.475 *
BZM-20xFRMo 17	85% dq	-0.002	-2.579 *	-4.444 **
BZM-1xFRB 73	85% co	0.001	3.834 **	2.139
BZM-2xFRB 73	85% er	-0.002	2.395	0.000
BZM-3xFRB 73	83% gt	0.001	-1.555	-6.173 **
BZM-4xFRB 73	79% uv	-0.002	1.581	-1.387
BZM-5xFRB 73	85% er	-0.005	1.589	-1.561
BZM-6xFRB 73	84% er	-0.006	3.139 *	1.647
BZM-7xFRB 73	82% nv	-0.005	-0.127	-2.344
BZM-8xFRB 73	83% ıt	0.000	3.323 *	2.947
BZM-9xFRB 73	83% lu	-0.001	1.933	1.375
BZM-10xFRB 73	86% aj	0.012	5.134 **	3.447 *
BZM-11xFRB 73	80% tv	-0.001	-1.034	-1.619
BZM-12xFRB 73	84% fs	0.009	4.318 **	3.949 *
BZM-13xFRB 73	85% er	0.012	1.271	-2.143
BZM-14xFRB 73	82% ov	-0.011	0.188	-0.924
BZM-15xFRB 73	81% rv	-0.023	-0.200	-1.342
BZM-16xFRB 73	86% an	0.006	4.652 **	3.138 *
BZM-17xFRB 73	84% er	-0.002	3.416 *	2.143
BZM-18xFRB 73	83% gt	0.006	2.080	0.635
BZM-19xFRB 73	82% pv	0.009	2.226	1.188
BZM-20xFRB 73	83% lu	0.002	-2.491	-7.015 **

Ebeveynler	Tan/Koçan Oranı (%)	GKY
BZM-1	83% gt	0.017 *
BZM-2	85% er	0.015
BZM-3	89% a	0.001
BZM-4	76% w	-0.036 **
BZM-5	86% am	0.018 *
BZM-6	83% ıt	0.017
BZM-7	84% er	-0.003
BZM-8	80% tv	-0.002
BZM-9	81% qv	-0.005
BZM-10	83% gt	0.017 *
BZM-11	82% pv	-0.029 **
BZM-12	80% tv	-0.004
BZM-13	86% aı	0.001
BZM-14	82% nv	-0.005
BZM-15	82% mu	0.004
BZM-16	83% ıt	0.017 *
BZM-17	83% ku	0.014
BZM-18	83% ju	-0.003
BZM-19	79% vw	-0.026 **
BZM-20	89% ab	-0.008
FRMo 17	85% bn	-0.013 **
FRB 73	81% sv	0.013 **

SH Hatlar	0.0087
SH Testerler	0.0027
SH Melezler (ÖKY)	0.012
Ht Ort.	1.909
HtB Ort.	0.024
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	84.0%
AÖF	3.5%
VK (%)	2.07%

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.5. Melez Mısır ve Anaçlarına Tane/Koçan Oranı (%) Değerleri

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş bin tane ağırlığı değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.11.' de verilmiş, genotipler arasında bin tane ağırlığı karakteri bakımından yeterli varyasyon görüldüğünden kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde bin tane ağırlığı karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.12. tüm genotiplerden elde edilmiş bin tane ağırlığı değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.6.' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bin tane ağırlığına ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	289964.072	2357.431			
Tekerrür (Replications)	1	3494.150	3494.150	8.176	**	
Genotip (Treatmens)	61	260400.669	4268.863	9.989	**	
Ebeveyn (Parents)	21	113956.476	5426.499	12.698	**	
Melezler (Crosses)	39	76630.034	1964.873	4.598	**	
Ebeveyn vs Melez	1	69814.159	69814.159	163.360	**	
Hatlar	19	62363.880	3282.309	4.888	**	81.38
Testerler	1	1507.508	1507.508	2.245		1.97
Hatlar*Testerler	19	12758.646	671.508	1.571		16.65
Hata (Error)	61	26069.253	427.365			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli* ***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre bin tane ağırlığı ortalama 345.1 g olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş bin tane ağırlığı değerleri 203.18 g (BZM-4) ile 409.86 g (BZM-18), baba ebeveynlerin edilmiş bin tane ağırlığı değerleri ise 277.90 (FRB 73) ile 298.34 (FRMo 17) arasında değişmiştir (Çizelge 4.12).

Melez genotipler de belirlenmiş bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; 298.56 g ile BZM-4xFRMo 17 melezinin en düşük bin tane ağırlığı değerine sahip olduğu, en yüksek bin tane ağırlığı değerinin ise 425.12 g ile BZM-15xFRMo 17 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.12).

Yapılan araştırmalarda anaçların ve melez kombinasyonlarının bin tane ağırlıkları sırasıyla; 196.0 g-429.2 g ile 297.3 g-429.2 g Cengiz (2006), 221.1 g-335.54 g ile 252.87 g-414.97 g Tezel (2007), 238 g-353 g ile 302 g-432 g Şanlı (2014) arasında bulmuşlardır.

Bin tane ağırlığı bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş ıslah materyallerinden BZM-3, BZM-4, BZM-6,

BZM-11, BZM-15 ve BZM-17 istatistiki anlamda önemli çıkarken baba ebeveynlerin her ikiside önemli çıkmamıştır (Çizelge 4.12).

Ana ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde BZM-3, BZM-4, BZM-6 ve BZM-17 kendilenmiş hatları %1 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY etkisine (sırasıyla; -29.55, -41.01, -51.01, -54.81), BZM-11 ve BZM-15 kendilenmiş hatları %1 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli GKY etkisine (sırasıyla; 42.97 ve 59.43) sahip çıkmıştır (Çizelge 4.12).

Baba testerlerin GKY değerleri incelendiğinde FRB 73 (-4.34), FRMo 17 (4.34) GKY değerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12).

Pozitif ve önemli GKY etkisine sahip BZM-11 ve BZM-15 kendilenmiş hatlarının bin tane ağırlığı de sırasıyla; 349.30 g ve 404.66 g olup, en yüksek değerleri göstermişlerdir (Çizelge 4.12). Pozitif ve önemli GKY etkisine sahip olan, yüksek bin tane ağırlığı potansiyeli olan BZM-11 ve BZM-15 kendilenmiş hatları ise bölgenin ortam ve çevre şartlarında genetik potansiyelini daha iyi döllerine aktarabileceği görülmektedir. Bu nedenle BZM-11 ve BZM-15 kendilenmiş hatlarının bin tane ağırlığı özelliği yönüyle bu bölgedeki ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir.

Melezlerin ÖKY değerleri incelendiğinde en yüksek değere BZM-17xFRB 73 melezinde 32.47 ile rastlanmış, en düşük değeri ise -32.47 ile BZM-17xFRMo 17 melezi almıştır. İstatistiki olarak pozitif ve önemli ÖKY değerine sahip 1 adet melez kombinasyonu (BZM-17xFRB 73) bulunmaktadır (Çizelge 4.28).

Pozitif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonu bin tane ağırlığı yönüyle hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabileceği ifade edilebilir. Bu çalışmada bin tane ağırlığı yönüyle pozitif önemli ÖKY gösteren kombinasyonun bulunması, bölge için uygun çeşit adayı veya genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu materyal içerisinde yer aldığının göstergesidir.

Pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren BZM-11 ve BZM-15 kendilenmiş hatları yüksek bin tane ağırlığı için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaçlar olarak önerilebilir. Bu hatlar aynı zamanda yüksek bin tane ağırlığına sahip kendilenmiş hatlardır. En yüksek bin tane ağırlığına sahip melezlerin kombinasyonununda BZM-11 ve BZM-15 ün bulunması da bu kendilenmiş hatların yüksek kombinasyon kabiliyetlerini teyit etmektedir. Bu sonuçlar, bu iki kendilenmiş

hattın sahip oldukları yüksek bin tane ağırlığı verimi özelliğini döllerine aktarabildiklerini göstermektedir.

Bin tane ağırlığına ait heterosis değerleri %-4.64 (BZM-18xFRMo 17) melezi ile % 43,38 (BZM-4xFRB 73) melezi arasında değişmiş ve ortalama % 20.49 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 2 tanesi hariç tamamında heterosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bin tane ağırlığı bakımından melezlerin tamamına yakınının pozitif ve önemli heterosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. BZM-4xFRB 73, BZM-12xFRB 73, BZM-1xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-11xFRB 73, BZM-6xFRB 73 ve BZM-5xFRB 73 en yüksek heterosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonların ikisinde BZM-1 ve BZM-11 ana olarak yer almışlardır (Çizelge 4.12). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı kombinasyonlardaki yüksek heterosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir.

Bin tane ağırlığı heterobeltiosis değerleri %-17.62 (BZM-18xFRMo 17) melezi ile % 29.50 (BZM-2xFRB 73) melezi arasında değişmiş ve ortalama % 11.90 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının 22 tanesinde heterobeltiosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bin tane ağırlığı bakımından melezlerin pozitif ve önemli heterobeltiosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. BZM-2xFRB 73, BZM-12xFRB 73, BZM-4xFRB 73, BZM-5xFRB 73, BZM-10xFRMo 17, BZM-19xFRMo 17 ve BZM-1xFRB 73 en yüksek heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Mısır melez ve anaçlarında bin tane ağırlığı, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

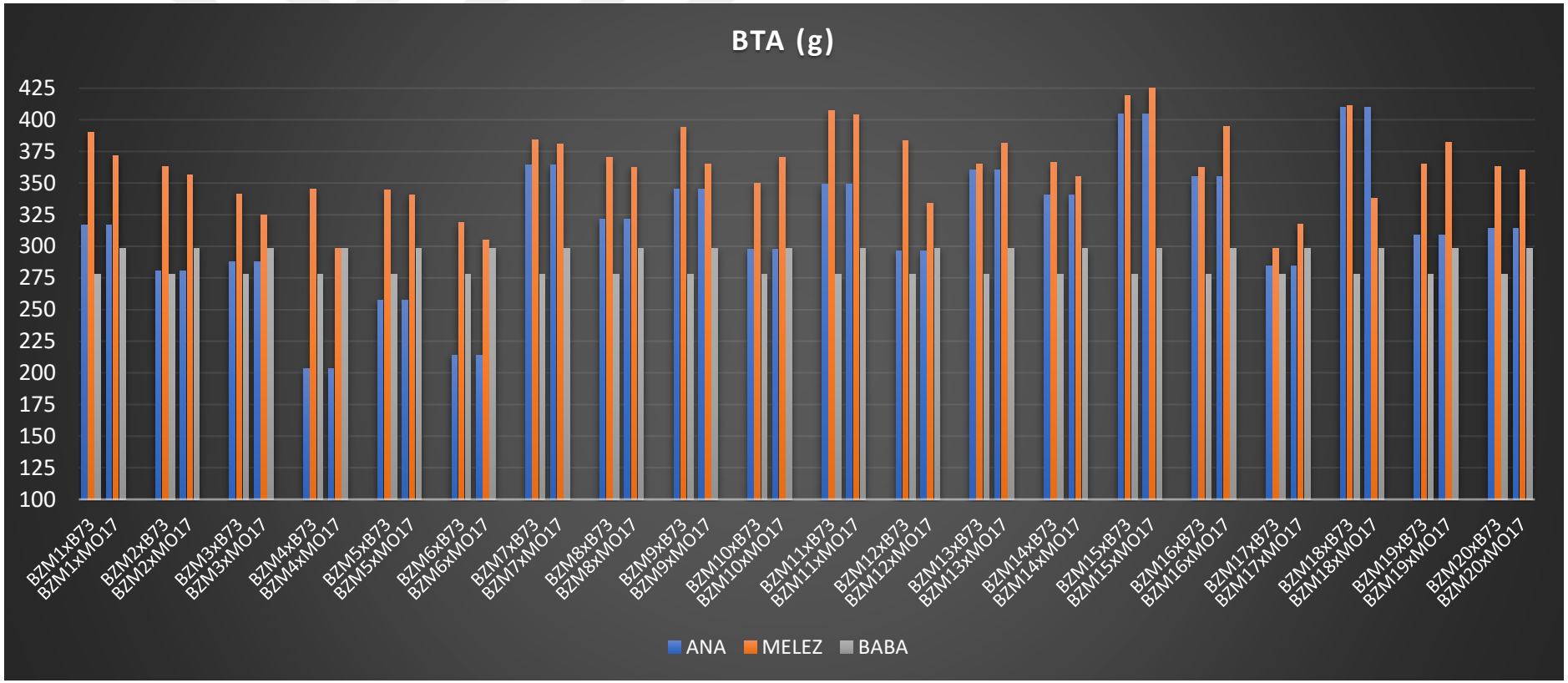
Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)		ÖKY		Ht		Htb	
BZM-1xFRMo 17	371.68	cl	-4.80		20.899	**	17.43	**
BZM-2xFRMo 17	356.34	go	0.89		23.122	**	19.44	**
BZM-3xFRMo 17	325.08	mt	-3.77		10.941	*	8.96	
BZM-4xFRMo 17	298.56	sw	-18.83		19.062	**	0.07	
BZM-5xFRMo 17	340.92	kr	2.46		22.646	**	14.27	**
BZM-6xFRMo 17	304.78	rv	-2.60		18.939	**	2.16	
BZM-7xFRMo 17	380.64	bk	2.67		14.900	**	4.51	
BZM-8xFRMo 17	362.46	gn	0.47		16.949	**	12.73	**
BZM-9xFRMo 17	365.14	em	-10.02		13.422	**	5.68	
BZM-10xFRMo 17	370.02	cl	14.34		24.105	**	24.03	**
BZM-11xFRMo 17	404.26	af	2.89		24.841	**	15.73	**
BZM-12xFRMo 17	334.16	ls	-20.17		12.319	**	12.01	*
BZM-13xFRMo 17	381.22	bk	12.46		15.777	**	5.84	
BZM-14xFRMo 17	354.98	gp	-1.26		11.105	**	4.20	
BZM-15xFRMo 17	425.12	a	7.29		20.945	**	5.06	
BZM-16xFRMo 17	394.68	ag	20.66		20.812	**	11.16	**
BZM-17xFRMo 17	317.28	ov	13.69		8.825	*	6.35	
BZM-18xFRMo 17	337.64	ls	-32.47	*	-4.648		-17.62	**
BZM-19xFRMo 17	382.40	bj	12.93		25.968	**	23.83	**
BZM-20xFRMo 17	360.64	gn	3.15		17.752	**	14.78	**
BZM-1xFRB 73	389.96	ah	4.80		31.207	**	23.20	**
BZM-2xFRB 73	363.24	fm	-0.89		30.100	**	29.50	**
BZM-3xFRB 73	341.30	jr	3.77		20.686	**	18.63	**
BZM-4xFRB 73	344.90	ır	18.83		43.386	**	24.11	**
BZM-5xFRB 73	344.68	ır	-2.46		28.732	**	24.03	**
BZM-6xFRB 73	318.66	ov	2.60		29.521	**	14.67	
BZM-7xFRB 73	383.98	aı	-2.67		19.598	**	5.43	
BZM-8xFRB 73	370.20	cl	-0.47		23.519	**	15.14	**
BZM-9xFRB 73	393.86	ag	10.02		26.355	**	13.99	**
BZM-10xFRB 73	350.02	hq	-14.34		21.564	**	17.47	**
BZM-11xFRB 73	407.16	ad	-2.89		29.834	**	16.56	**
BZM-12xFRB 73	383.18	bı	20.17		33.377	**	29.16	**
BZM-13xFRB 73	364.98	em	-12.46		14.396	**	1.33	
BZM-14xFRB 73	366.18	dm	1.26		18.398	**	7.49	
BZM-15xFRB 73	419.22	ab	-7.29		22.838	**	3.60	
BZM-16xFRB 73	362.04	gn	-20.66		14.399	**	1.97	
BZM-17xFRB 73	298.58	sw	-13.69		6.132		4.85	
BZM-18xFRB 73	411.26	ac	32.47	*	19.594	**	0.34	
BZM-19xFRB 73	365.22	em	-12.93		24.500	**	18.27	**
BZM-20xFRB 73	363.02	fm	-3.15		22.621	**	15.54	**

Ebeveynler	Bin Tane Ağırlığı (g)		GKY	
BZM-1	316.52	ov	18.08	
BZM-2	280.50	uw	-2.95	
BZM-3	287.70	tw	-29.55	**
BZM-4	203.18	x	-41.01	**
BZM-5	257.60	w	-19.94	
BZM-6	214.16	x	-51.02	**
BZM-7	364.22	em	19.57	
BZM-8	321.52	nu	3.59	
BZM-9	345.52	ır	16.76	
BZM-10	297.96	sw	-2.72	
BZM-11	349.30	hq	42.97	**
BZM-12	296.68	sw	-4.07	
BZM-13	360.20	gn	10.36	
BZM-14	340.66	kr	-2.16	
BZM-15	404.66	ae	59.43	**
BZM-16	355.04	gp	15.62	
BZM-17	284.76	tw	-54.81	**
BZM-18	409.86	ac	11.71	
BZM-19	308.80	qv	11.07	
BZM-20	314.20	pv	-0.91	
FRMo 17	298.34	sw	4.34	
FRB 73	277.90	vw	-4.34	

SH Hatlar	10.3364
SH Testerler	3.2687
SH Melezler (ÖKY)	14.618
Ht Ort.	20.486
HtB Ort.	11.898
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	345.1
AÖF	41.3
VK (%)	5.99%

**: P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.6. Melez Mısır ve Anaçlarına Bin Tane Ağırlığı (g) Değerleri

4.7. Hasatta Tane Nemi

Ebeveyn hatlar ve yoklama melezlerinden oluşan atdişi mısır genotiplerinde belirlenmiş hasatta tane nemi değerlerine ait ön varyans ve line x tester analiz sonuçları Çizelge 4.13.' de verilmiş, genotipler arasında hasatta tane nemi karakteri bakımından yeterli varyasyon göüldüğünden kalıtım analizlerine geçilmiştir.

Ebeveynler ve yoklama melezlerinde hasatta tane nemi karakteri için belirlenmiş GKY, ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 4.14. tüm genotiplerden elde edilmiş tane nemi değerlerinin karşılaştırması ise Şekil 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Hasatta tane nemine ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	236.534	1.923			
Tekerrür (Replications)	1	3.833	3.833	6.728	*	
Genotip (Treatmens)	61	197.954	3.245	5.697	**	
Ebeveyn (Parents)	21	87.683	4.175	7.330	**	
Melezler (Crosses)	39	108.015	2.770	4.862	**	
Ebeveyn vs Melez	1	2.256	2.256	3.961		
Hatlar	19	37.902	1.995	2.056		35.09
Testerler	1	51.681	51.681	53.276	**	47.85
Hatlar*Testerler	19	18.431	0.970	1.703		17.06
Hata (Error)	61	34.747	0.570			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre hasatta tane nemi ortalama %17.0 olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş tane nemi değerleri %14.6 (BZM-11) ile %19.1 (BZM-1), baba ebeveynlerin edilmiş hasatta tane nemi değerleri ise %15.2 (FRMo 17) ile %18.4 (FRB 73) arasında değişmiştir (Çizelge 4.14).

Melez genotipler de belirlenmiş hasatta tane nemi değerleri incelendiğinde; %15.3 ile BZM-6xFRMo 17 ve BZM-16xFRMo 17 melezinin en düşük hasatta tane nemi değerine sahip olduğu, en yüksek hasatta tane nemi değerinin ise %19.3 ile BZM-8x FRB 73 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.14).

Yapılan araştırmalarda araştırmacılar hasatta tane nemini anaçlarda ve melez kombinasyonlarında sırasıyla; %16.46-%21.53 ile %16-%21 Şanlı (2014), %14.47-%24.27 ile %14.23-%22.5 Esmeray ve ark. (2017) arasında bulmuşlardır.

Tane nemi bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş ıslah materyallerinden BZM-1, BZM-6, BZM-8, BZM-11,

BZM-13 ve BZM-17 istatistiki anlamda önemli çıkarken baba ebeveynlerin her ikisi de önemli çıkmıştır. (Çizelge 4.14).

Ana ebeveynlerden BZM-6 ve BZM-12 kendilenmiş hatları %1 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY etkisine (sırasıyla; -1.014 ve -1.389), BZM-17 (-0.964) kendilenmiş hattı %5 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY etkisine, BZM-1, BZM-11 ve BZM-13 kendilenmiş hatları %1 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli GKY etkisine (sırasıyla; 1.011, 0.986 ve 1.061), BZM-8 (0.861) kendilenmiş hattı %5 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli, sahip çıkmıştır (Çizelge 4.14).

Baba testerlerin GKY değerleri incelendiğinde FRB 73 (-0.804) %1 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY değerine, FRMo 17 (0.804) %1 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli GKY değerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.14).

Negatif önemli GKY etkisine sahip kendilenmiş hatların genetik potansiyellerini bölgenin ortam ve çevre şartlarında daha iyi döllerine aktarabileceği görülmektedir. Bu sayede tanede düşük nem (%) özelliği yönüyle bu bölgedeki ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu hatların, tane nemini düşürmesi ile hasatta erkencilik sağlayacak, tane verimini artırıcı etkilerinden dolayı, yüksek verimli hibritlerin elde edilmesinde ümitvar anaçlar oldukları anlaşılmaktadır.

Aynı deneme konusunda ÖKY olarak ise en yüksek değere BZM-10xFRMo 17 melezinde 1.004 ile rastlanmış, en düşük değeri ise -1,004 ile BZM-10xFRB 73 melezi almıştır. İstatistiki olarak melezlerin ÖKY değerleri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Melezlerin ÖKY etkileri incelendiğinde, negatif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonları tanede düşük nem yönüyle hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabilecekleri ifade edilebilir. Bölge için uygun çeşit adayı veya genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu materyal içerisinde yer aldığının göstergesidir.

Hasatta tane neminde heterosis %-9.84 (BZM-9xFRMo 17 melezi) ile %18.74 (BZM-13xFRMo 17 melezi) arasında değişmiş ve ortalama %-2.12 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının dört tanesinin heterosis değerlerinin negatif önemli, 8 tanesinin pozitif önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.14).

Hasatta tane neminde heterobeltiosis değerleri %-18.78 (BZM-9xFRMo 17 melezi) ile %18.13 (BZM-13xFRMo 17 melezi) arasında değişmiş ve ortalama %-2.70 olmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.7. Mısır melez ve anaçlarında hasatta tane nemi, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

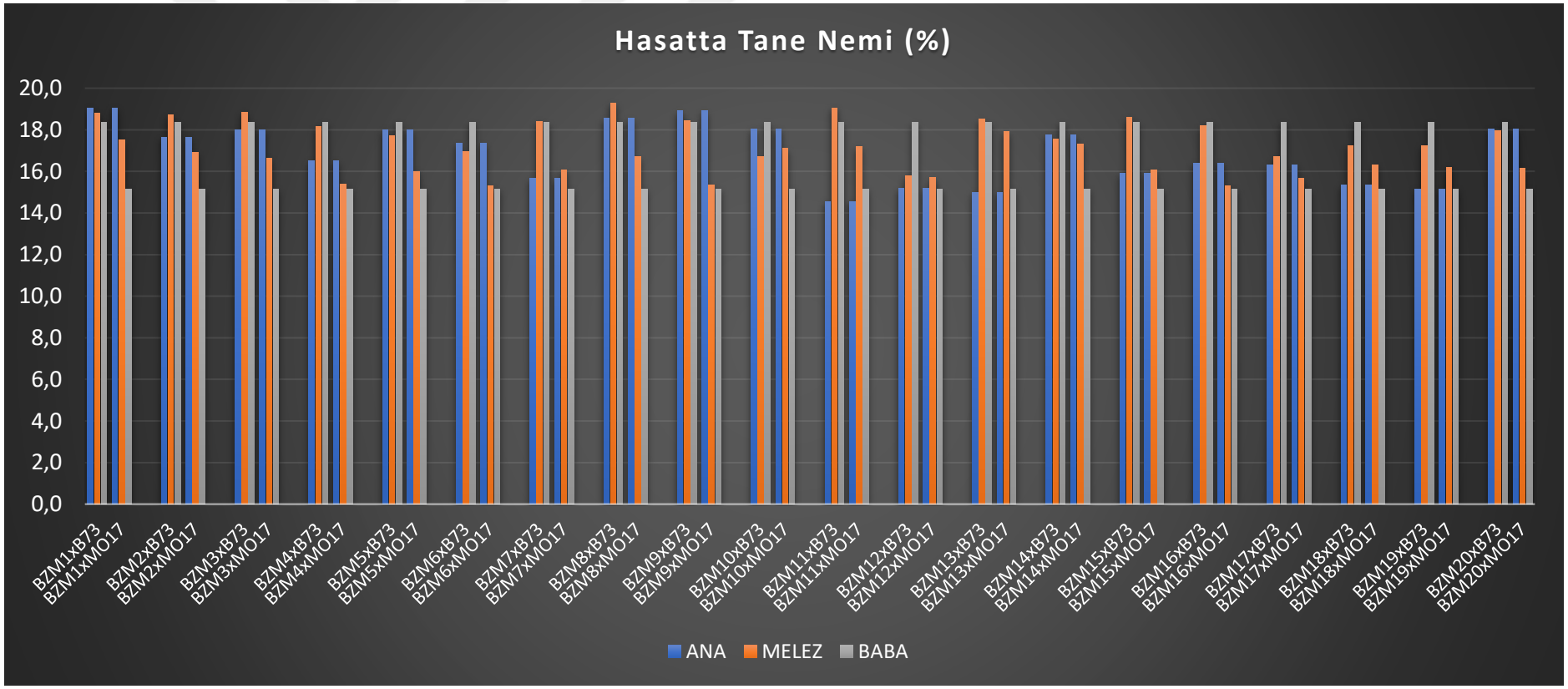
Genotipler	Tane Nemi (%)	ÖKY	Ht	Htb
BZM-1xFRMo 17	17.5 cr	0.154	2.34	-8.14 **
BZM-2xFRMo 17	16.9 ıw	-0.096	3.05	-4.25
BZM-3xFRMo 17	16.7 ky	-0.296	0.45	-7.50 *
BZM-4xFRMo 17	15.4 wß	-0.571	-2.69	-6.67 *
BZM-5xFRMo 17	16.0 rß	-0.046	-3.47	-11.11 **
BZM-6xFRMo 17	15.3 xß	-0.021	-5.85 *	-11.82 **
BZM-7xFRMo 17	16.1 qß	-0.371	4.22	2.56
BZM-8xFRMo 17	16.7 jx	-0.496	-0.89	-9.97 **
BZM-9xFRMo 17	15.4 xß	-0.746	-9.84 **	-18.78 **
BZM-10xFRMo 17	171 gv	1.004	3.01	-5.26
BZM-11xFRMo 17	17.2 fu	-0.121	15.82 **	13.53 **
BZM-12xFRMo 17	15.7 uß	0.754	3.46	3.29
BZM-13xFRMo 17	17.9 am	0.504	18.74 **	18.15 **
BZM-14xFRMo 17	17.3 et	0.679	5.17	-2.54
BZM-15xFRMo 17	16.1 qß	-0.471	3.38	0.94
BZM-16xFRMo 17	15.3 xß	-0.646	-3.01	-6.71 *
BZM-17xFRMo 17	15.7 vß	0.279	-0.48	-3.99
BZM-18xFRMo 17	16.3 nz	0.329	6.89 *	6.19
BZM-19xFRMo 17	16.2 oz	0.279	6.93 *	6.93
BZM-20xFRMo 17	16.2 pz	-0.096	-2.71	-10.53 **
BZM-1xFRB 73	18.8 ae	-0.154	0.53	-1.31
BZM-2xFRB 73	18.7 af	0.096	3.89	1.91
BZM-3xFRB 73	18.9 ad	0.296	3.71	2.72
BZM-4xFRB 73	18.2 ak	0.571	4.16	-1.09
BZM-5xFRB 73	17.7 bo	0.046	-2.61	-3.54
BZM-6xFRB 73	17.0 hv	0.021	-5.04	-7.63 *
BZM-7xFRB 73	18.4 aı	0.371	8.24 **	0.27
BZM-8xFRB 73	19.3 a	0.496	4.61	4.04
BZM-9xFRB 73	18.5 ah	0.746	-0.94	-2.38
BZM-10xFRB 73	16.7 jx	-1.004	-8.24 **	-8.99 **
BZM-11xFRB 73	19.1 ab	0.121	15.81 **	3.81
BZM-12xFRB 73	15.8 tß	-0.754	-5.81 *	-13.90 **
BZM-13xFRB 73	18.5 ag	-0.504	10.94 **	0.82
BZM-14xFRB 73	17.6 bq	-0.679	-2.77	-4.36
BZM-15xFRB 73	18.6 ag	0.471	8.61 **	1.36
BZM-16xFRB 73	18.2 aj	0.646	4.75	-0.82
BZM-17xFRB 73	16.7 jx	-0.279	-3.61	-8.99 **
BZM-18xFRB 73	17.3 ft	-0.329	2.37	-5.99 *
BZM-19xFRB 73	17.3 ft	-0.279	2.99	-5.99 *
BZM-20xFRB 73	18.0 al	0.096	-1.37	-2.18

Ebeveynler	Tane Nemi (%)	GKY
BZM-1	19.1 ab	1.011 **
BZM-2	17.7 bp	0.661
BZM-3	18.0 al	0.611
BZM-4	16.5 lz	-0.364
BZM-5	18.0 al	-0.289
BZM-6	17.4 ds	-1.014 **
BZM-7	15.7 vß	0.086
BZM-8	18.6 ag	0.861 *
BZM-9	18.9 ac	-0.239
BZM-10	18.1 ak	-0.239
BZM-11	146 ß	0.986 *
BZM-12	15.2 xß	-1.389 **
BZM-13	15.0 zß	1.061 **
BZM-14	17.8 bn	0.286
BZM-15	15.9 sß	0.186
BZM-16	16.4 mz	-0.389
BZM-17	16.3 nz	-0.964 *
BZM-18	15.4 xß	-0.364
BZM-19	15.2 yß	-0.414
BZM-20	18.1 ak	-0.089
FRMo 17	15.2 yß	0.804 **
FRB 73	18.4 aı	-0.804 **

SH Hatlar	0.3774
SH Testerler	0.1193
SH Melezler (ÖKY)	0.534
Ht Ort.	2.119
HtB Ort.	-2.698
t; 0,01	2.659
t; 0,05	2.000
Genel Ortalama	17.0
AÖF	1.5
VK (%)	4.43%

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*

***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*



Şekil 4.6. Melez Mısır ve Anaçlarına Hasatta Tane Nemi (%) Değerleri

4.8. Tane Verimi

Mısır kendilenmiş hatları arasında 20x2 line x tester ile elde edilen 40 adet F_1 kombinasyonu ve ilgili 22 anaçtan oluşan 62 genotip ile yapılan denemede tane verimi verilerine uygulanan varyans analizinden elde edilen sonuçlar, gözlem ortalamaları, GKY ve ÖKY değerleri, heterosis ve heterobeltiosis bulguları Çizelge 4.15, Çizelge 4.16, Şekil 4.8' de verilmiştir.

Yapılan varyans analizine göre genotipler, ebeveynler, melezler, ebeveyn vs melez, tester ve hat*tester arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Bu sonuca göre denemenin genetik materyalinde yeterli genetik varyabilite bulunmaktadır.

Çizelge 4.15. Tane verimine ait line x tester sonuçları

VK	SD	KT	KO	F		Pay# (%)
Toplam	123	31092422.037	252783.919			
Tekerrür (Replications)	1	4777.530	4777.530	1.168		
Genotip (Treatmens)	61	30838222.990	505544.639	123.639	**	
Ebeveyn (Parents)	21	2200536.602	104787.457	25.627	**	
Melezler (Crosses)	39	3602657.353	92375.830	22.592	**	
Ebeveyn vs Melez	1	25035029.035	25035029.035	6122.715	**	
Hatlar	19	940698.713	49510.459	0.840		26.11
Testerler	1	1541618.054	1541618.054	26.144	**	42.79
Hatlar*Testerler	19	1120340.586	58965.294	14.421	**	31.10
Hata (Error)	61	249421.518	4088.877			

** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli **: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*

 # : Melezlerin Toplam varyansı içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı (%)

Araştırma sonuçlarına göre tane verimi ortalama 1324.6 kg/da olmuştur. Ana ebeveynlerden elde edilmiş tane verimi değerleri 425.88 kg/da (BZM-5) ile 1281.34 kg/da (BZM-14), baba ebeveynlerin edilmiş tane verimi değerleri ise 820.3 kg/da (FRB 73) ile 869,11 kg/da (FRMo 17) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16).

Melez genotipler de belirlenmiş tane verimi değerleri incelendiğinde; 1187.29 kg/da ile BZM-10xFRMo 17 en düşük tane verimi değerine sahip olduğu, en yüksek tane verimi değerinin ise 2008.57 kg/da ile BZM-5x FRB 73 melez çeşidinden elde edildiği görülmüştür. BZM-1xFRMo 17 ve BZM-10xFRMo 17 melezleri dışındaki bütün melezlerin verimleri anaçların verimlerinden daha üstün bulunmuştur (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Bu sonuç, melez mısır ıslahında uygun genetik potansiyele sahip kendilenmiş hatlar arasında yapılana melezleme çalışmaları ile yüksek tane verimine sahip F_1'lerin elde edilebileceğini göstermektedir (Cengiz, 2006).

Turgut ve ark. (2003)'ın yaptıkları araştırmada melezlerde tane verimi 882.2-1521.2 kg/da arasında değişmiş olup, kendilenmiş hat ortalamalarının 758.6 kg/da ve melezlerin tane verimleri ortalamasının 1193 kg/da, Balcı ve ark. (2004)'ın hatların ve melezlerin tane verimlerinin sırasıyla 589.8-1076.6 kg/da ve 1094-1658 kg/da arasında olduğu, benzer genotip ve aynı çevre koşullarında Cengiz ve ark. (2011a) yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise, anaçların ve tek melezlerin tane verimlerinin sırasıyla 302.25-764 kg/da ve 980.25-1238.25 kg/da arasında, Konuşkan (2006) hatların tane verimleri 403-737 kg/da, melezlerin tane verimleri ise 575-1424 kg/da arasında, Şanlı (2014) yapmış olduğu çalışmada kendilenmiş hatlarda tane verimini 608 kg/da ile 991 kg/da arasında, melez kombinasyonların tane verimlerini 809 kg/da ile 1703 kg/da arasında ve ortalama verimin 1185 kg/da olduğunu bulmuşlardır.

Genel kombinsayon yeteneği eklemeli genlerin etkisi altında ortaya çıkarken; özel kombinasyon yeteneği dominans ve epistatik genlerin etkileri altında ortaya çıkar (Sprauge ve Tatum, 1942).

Tane verimi bakımından ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde ana ebeveyn olarak yer alan kendilenmiş ıslah materyallerinden 6 tanesi hariç diğerleri %1 ve %5 önem derecesine göre istatistiki anlamda önemli çıkarken baba ebeveynlerin her ikisi de önemli çıkmıştır. (Çizelge 4.14).

Ana ebeveynlerin GKY değerleri incelendiğinde BZM-1, BZM-8, BZM-9, BZM-10, BZM-11 ve BZM-12 (sırasıyla; -95.75, -97.96, -277.37, -100.32, -168.87), BZM-17 (-0.964) kendilenmiş hatları negatif önemli GKY etkisine, negatif önemli GKY etkisine sahip çıkan kendilenmiş hatlarda BZM-8 %5, diğerleri %1 önem derecesine göre önemli çıkmıştır. BZM-4, BZM-5, BZM-6, BZM-14, BZM-15, BZM-16, BZM-17 ve BZM-20 (sırasıyla; 64.78, 150.86, 108.95, 106.80, 105.48, 126.07, 76.29 ve 101.71) kendilenmiş hatları pozitif önemli GKY etkisine, pozitif önemli GKY etkisine sahip çıkan kendilenmiş hatlarda BZM-4 %5, diğerleri %1 önem derecesine göre önemli çıkmıştır (Çizelge 4.16).

Baba testerlerin GKY değerleri incelendiğinde FRB 73 (-138.82) %1 ihtimal seviyesine göre negatif önemli GKY değerine, FRMo 17 (132.82) %1 ihtimal seviyesine göre pozitif önemli GKY değerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.16).

Pozitif GKY etkisi gösteren BZM-14, BZM-15, BZM-16 ve BZM-20 kendilenmiş hatlarının verimleri sırasıyla; 1281.34 kg/da, 909.04 kg/da, 970.49 kg/da, 984.87 kg/da olup en yüksek değeri göstermişlerdir (Çizelge 4.16).

Negatif önemli GKY etkinse sahip kendilenmiş hatların genetik potansiyellerini tam olarak aktaracak ortam ve çevre bulamadıkları anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, pozitif ve önemli GKY etkisine sahip olan, yüksek tane verim potansiyeli olan BZM-14, BZM-15, BZM-16 ve BZM-20 kendilenmiş hatları ise bölgenin ortam ve çevre şartlarında genetik potansiyelini daha iyi döllerine aktarabileceği, ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir. Bu hatların, tane verimini artırıcı etkilerinden dolayı, yüksek verimli hibritlerin elde edilmesinde ümitvar anaçlar oldukları anlaşılmaktadır.

Yine aynı deneme konusunda ÖKY olarak ise en yüksek değere BZM-14xFRMo 17 melezinde 215.24 ile rastlanmış, en düşük değeri ise -215.24 ile BZM-14xFRB 73 melezi almıştır. İstatistiki olarak pozitif ve önemli ÖKY değerine sahip 10 adet melez kombinasyonu bulunmakta olup, bunlar; BZM-14xFRMo 17, BZM-15xFRMo 17, BZM-16xFRMo 17, BZM-17xFRMo 17, BZM-19xFRMo 17, BZM-1xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-7xFRB 73 ve BZM-8xFRB 73 ve BZM-18xFRB 73 melezleridir (Çizelge 4.16).

Melezlerin ÖKY etkileri incelendiğinde, pozitif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonları tane verimi yönüyle hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabilecekleri ifade edilebilir. Bu çalışmada tane verimi yönüyle pozitif önemli ÖKY gösteren kombinasyonların bulunması, bölge için uygun çeşit adayı veya genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu materyal içerisinde yer aldığının göstergesidir.

Pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösteren 10 melez kombinasyonunun 4'ünde, pozitif ve önemli GKY etkisine sahip BZM-14, BZM-15, BZM-16 ve BZM-17 hatları yer almıştır. Kendilenmiş hatlar arası genetik farklılık, bu hatların oluşturduğu melez kombinasyonlarda yüksek performans ile ortaya çıkmaktadır.

Pozitif ve önemli GKY etkisi gösteren BZM-14, BZM-15, BZM-16, BZM-17 kendilenmiş hatları yüksek verim için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaçlar olarak önerilebilir. Bu hatlar aynı zamanda en yüksek tane verimine sahip kendilenmiş hatlardır. En yüksek verimli 19 melezin (1713.64 ile 2008.57 kg/da arasında verime sahip) kombinasyonunun 5 tanesinde BZM-14, BZM-15, BZM-16, BZM-17 bulunması da bu kendilenmiş hatların yüksek kombinasyon kabiliyetlerini teyit etmektedir. Bu sonuçlar, bu iki kendilenmiş hattın sahip oldukları yüksek tane verimi özelliğini döllerine aktarabildiklerini göstermektedir.

Yıldırım (1985) heterosisi; iki kendilenmiş hattın ya da ebeveynin F_1 melezi ortalamasının ebeveyn ortalamasını geçmesi, heterobeltiosisi ise üstün ebeveyn ortalamasını aşması olarak ifade etmiştir. Yakın genetik kökene sahip ebeveynlerden elde edilen F_1'lerin çok az heterosis gösterdiği uzak kökenli ebeveynlerden elde edilen F_1 melezlerinin yüksek verim verdiğini fakat çevre gibi faktörlerin etkisi nedeniyle heterosisin yıldan yıla değişebileceğini bildirmiş ve çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis tespit etmiştir.

Yüksek heterosis oranına sahip melez kombinasyonların elde edilmesinde en önemli özelliklerden birisi, kendilenmiş hatların geliştirildiği kaynak popülasyonlar arasındaki genetik farklılığın büyük olmasıdır. Diğer taraftan kaynak populasyonu oluşturacak hatların benzer genetik tabana sahip olması da önemlidir. Kaynak populasyonlar hazırlanırken farklı heterotik gruplar oluşturulmalıdır (Aydın ve ark., 2005).

Tane veriminde heterosis %60.43 BZM-16xFRMo 17 melezi ile % 222.36 BZM-5xFRB 73 melezi arasında değişmiş ve ortalama % 117.89 olmuştur. F_1 kombinasyonlarının tamamında heterosis değerlerinin pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tane verimi bakımından tamamının pozitif ve önemli heterosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. BZM-5xFRB 73, BZM-7xFRB 73, BZM-6xFRB 73, BZM-1xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-4xFRB 73, BZM-10xFRB 73, BZM-3xFRB 73, BZM-5xFRMo 17, BZM-6xFRMo 17, BZM-8xFRB 73 ve BZM-18xFRB 73 en yüksek heterosis değerine sahip melez kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonların 3 tanesinde BZM-4, BZM-5 ve BZM-6 yer almışlardır (Çizelge 4.16). Bu kendilenmiş hatların yer aldığı melezlerde yüksek heterosis değeri, yüksek GKY etkisine sahip bu kendilenmiş hatların hibrit mısır çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılma potansiyellerinin yüksekliğine işaret etmektedir. Cengiz (2006)'da, kendilenmiş mısır hatları ile yürüttüğü 8 x 8 yarım diallel analiz çalışmasında tane verimi özelliğinde heterosis değerinin % 54 ile % 151.8 arasında değiştiğini, ortalama heterosis değerinin % 96.5 olduğunu bildirmiştir.

Yirmi kendilenmiş hattın line x tester melezlemesi ile elde edilen 40 melez de en yüksek heterobeltiosis değerine %144.86 ile BZM-5xFRB 73 melezinde, en düşük ise % 31.76 ile BZM-14xFRB 73 melezinde ulaşılmış, ortalama değer ise %88.76 olmuştur (Çizelge 4.16). F_1 melez kombinasyonlarının tamamında heterobeltiosis değerlerinin

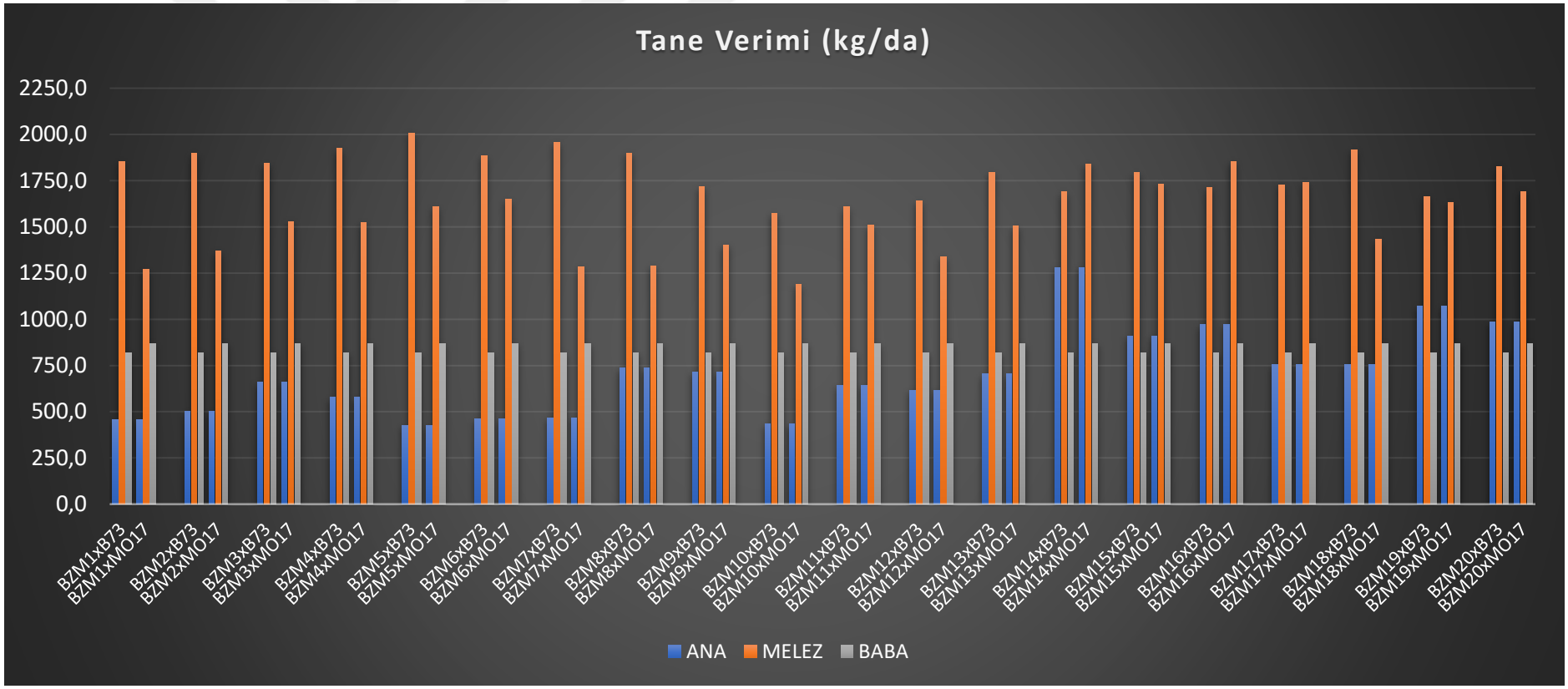
pozitif ve önemli olduğu ortaya çıkmıştır. BZM-5xFRB 73, BZM-7xFRB 73, BZM-4xFRB 73, BZM-18xFRB 73, BZM-8xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-6xFRB 73, BZM-1xFRB 73 ve BZM-3xFRB 73 en yüksek heterobeltiosis değeri gösteren melezler olmuştur. Cengiz (2006) F_1 kombinasyonunun yapısında anaç olarak yer alan kendilenmiş hatların ortalama performansına göre hesaplanan heterosis değerinin, anaçlardan üstün olana göre hesaplanan heterobeltiosis değeri ile karşılaştırıldığında, ıslah tekniği açısından heterobeltiosisin daha değerli olacağını ifade etmiştir. ÖKY'nin dikkate alınarak, yüksek değerde heterosis ve heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonların seçilmesinin en doğru yol olduğunu bildirmektedir.

Melezlerin tamamının pozitif ve önemli heterosis ve heterobeltiosis değerine sahip olması, ana ebeveynlerden 8 tanesinin (BZM-4, BZM-5, BZM-6, BZM-14, BZM-15, BZM-16, BZM-17 ve BZM-20) ve baba ebeveynin (FRMo 17) GKY'lerinin pozitif ve önemli olması, bu kendilenmiş hatlardan 4 tanesinin (BZM-14, BZM-15, BZM-16 ve BZM-20) yüksek tane verimi göstermeleri, yüksek tane verimi bakımından bu melez populasyonlarda yapılacak seleksiyonunun başarılı olacağına işaret etmektedir. BZM-1xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-7xFRB 73, BZM-8xFRB 73, BZM-17xFRMo 17, BZM-18xFRB 73 melez kombinasyonları yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve tane verimleri ile ilk sıralarda yer alan kombinasyonlar olmuşlardır. Bu kombinasyonların ÖKY etkileri de yükseklikleri ile dikkati çekmektedir. Bu sonuçlar birleştirildiğinde bu melez kombinasyonların melez mısır ıslahında yüksek tane verimi yönüyle ön plana çıktıkları sonucuna varılabilir.

Çizelge 4.5. Mısır melez ve anaçlarında tane verimi, genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel kombinasyon yeteneği (ÖKY), heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Htb) değerleri

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)		ÖKY		Ht		Htb		Ebeveynler	Tane Verimi (kg/da)		GKY	
BZM-1xFRMo 17	1269.97	qr	-153.33	**	91.37	**	46.12	**	BZM-1	458.10	]^	-95.75	**
BZM-2xFRMo 17	1368.06	oq	-126.87	**	99.68	**	57.41	**	BZM-2	501.15	\^	-24.11	
BZM-3xFRMo 17	1529.61	ln	-17.64		100.16	**	76.00	**	BZM-3	659.25	y[	28.21	
BZM-4xFRMo 17	1521.09	ln	-62.74		110.32	**	75.02	**	BZM-4	577.36	[]	64.78	*
BZM-5xFRMo 17	1608.88	jm	-61.03		148.48	**	85.12	**	BZM-5	425.88	^	150.86	**
BZM-6xFRMo 17	1648.82	ıl	20.82		148.11	**	89.71	**	BZM-6	459.97	]^	108.95	**
BZM-7xFRMo 17	1284.49	pr	-197.01	**	92.22	**	47.79	**	BZM-7	467.34	]^	-37.54	
BZM-8xFRMo 17	1286.66	pr	-167.65	**	60.43	**	48.04	**	BZM-8	734.94	xz	-64.73	*
BZM-9xFRMo 17	1402.31	np	-18.78		76.86	**	61.35	**	BZM-9	716.69	xz	-97.96	**
BZM-10xFRMo 17	1187.29	rs	-54.38		82.46	**	36.61	**	BZM-10	432.35	^	-277.37	**
BZM-11xFRMo 17	1508.24	mn	89.52		99.37	**	73.54	**	BZM-11	643.89	y[	-100.32	**
BZM-12xFRMo 17	1339.51	oq	-10.67		80.37	**	54.12	**	BZM-12	616.20	z[	-168.87	**
BZM-13xFRMo 17	1502.92	mn	-7.29		90.99	**	72.93	**	BZM-13	704.69	x[	-8.83	
BZM-14xFRMo 17	1841.08	bg	215.24	**	71.23	**	43.68	**	BZM-14	1281.34	pr	106.80	**
BZM-15xFRMo 17	1732.64	ej	108.11	*	94.88	**	99.36	**	BZM-15	909.04	uv	105.48	**
BZM-16xFRMo 17	1854.22	be	209.11	**	101.59	**	91.06	**	BZM-16	970.49	tu	126.07	**
BZM-17xFRMo 17	1741.29	eı	145.95	**	114.69	**	100.35	**	BZM-17	753.00	wy	76.29	*
BZM-18xFRMo 17	1432.49	no	-103.90	*	76.39	**	64.82	**	BZM-18	755.09	wy	17.35	
BZM-19xFRMo 17	1629.64	ım	121.61	**	67.94	**	87.51	**	BZM-19	1071.69	st	-11.01	
BZM-20xFRMo 17	1691.71	hk	70.95		82.50	**	71.77	**	BZM-20	984.87	tu	101.71	**
BZM-1xFRB 73	1854.26	be	153.33	**	190.09	**	126.05	**	FRMo 17	869.11	uw	138.82	**
BZM-2xFRB 73	1899.44	ad	126.87	**	18748	**	131.55	**	FRB 73	820.30	vx	-138.82	**
BZM-3xFRB 73	1842.53	bf	17.64		149.07	**	124.62	**					
BZM-4xFRB 73	1924.19	ac	62.74		175.35	**	134.57	**	SH Hatlar	31.9722			
BZM-5xFRB 73	2008.57	a	61.03		222.36	**	144.86	**	SH Testerler	10.1105			
BZM-6xFRB 73	1884.80	ad	-20.82		194.44	**	129.77	**	SH Melezler (ÖKY)	45.215			
BZM-7xFRB 73	1956.15	ab	197.01	**	203.84	**	138.47	**	Ht Ort.	117.891			
BZM-8xFRB 73	1899.60	ad	167.65	**	144.28	**	131.57	**	HtB Ort.	88.758			
BZM-9xFRB 73	1717.50	fj	18.78		123.49	**	109.37	**	t; 0,01	2.659			
BZM-10xFRB 73	1573.69	km	54.38		151.26	**	91.84	**	t; 0,05	2.000			
BZM-11xFRB 73	1606.85	jm	-89.52		119.49	**	95.89	**	Genel Ortalama	1324.6			
BZM-12xFRB 73	1638.48	ıl	10.67		128.12	**	99.74	**	AÖF	127.9			
BZM-13xFRB 73	1795.14	dh	7.29		135.43	**	118.84	**	VK (%)	4.83%			
BZM-14xFRB 73	1688.24	hk	-215.24	**	60.66	**	31.76	**	** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli*				
BZM-15xFRB 73	1794.05	dh	-108.11	*	107.48	**	97.36	**	***: P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli*				
BZM-16xFRB 73	1713.64	gj	-209.11	**	91.38	**	76.58	**					
BZM-17xFRB 73	1727.02	ej	-145.95	**	119.54	**	110.54	**					
BZM-18xFRB 73	1917.93	ad	103.90	*	143.49	**	133.81	**					
BZM-19xFRB 73	1664.07	ık	-121.61	**	75.91	**	55.27	**					
BZM-20xFRB 73	1827.45	cg	-70.95		102.47	**	85.55	**					

.



Şekil 4.6. Melez Mısır ve Anaçlarına Tane Verimi (kg/da) Değerleri



Şekil 3.11. ebeveynler ve melezler arasındaki gelişim farkı a: tester ve line b: line x tester (04.07.2017)



Şekil 3.12. Gözlem ve denemeden görüntü (03.08.2017)



Şekil 3.12. Deneme hasat işlemleri (03.11.2017)



Şekil 3.12. Hasat sonrası gözlemlerin işlemleri (03.11.2017)



Şekil 3.12. Hasat sonrası gözlemlerin alınması (05.11.2017)



Şekil 4.15. Hatlara ve Melezlere Ait Koçan Görünümleri

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mısır ıslah programlarında hem tane verimi hem de silaj özellikleri bakımından yüksek performansa ve stabiliteye sahip çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Ülkemiz ana ürün koşulları için tanelik mısır melez ve ebeveynlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada 40 melez ve 22 ebeveyn üzerinde 8 ayrı özellik incelenmiştir. İncelenen tüm özelliklere ilişkin melez ve ebeveynler için kareler ortalamaları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu durum bütün özellikler bakımından genetik inceleme yapabilmek için yeterli varyasyonun bulunduğunu göstermektedir.

Ebeveynlerin genel kombinasyon yetenekleri dikkate alındığında 1 nolu hattın koçan yüksekliği, tane/koçan oranı, bin tane ağırlığı ve hasatta tane nemi; 4 nolu hattın tane/koçan oranı, hasatta tane nemi ve tane verimi; 5 nolu hattın tane verimi; 6 nolu hattın bitki boyu, koçan yüksekliği, hasatta tane nemi ve tane verimi; 7 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve koçan yüksekliği; 8 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği ve hasatta tane nemi; 9 nolu hattın koçan yüksekliği ve koçan uzunluğu; 10 nolu hattın koçan yüksekliği; 11 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği ve tane/koçan oranı; 12 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği ve hasatta tane nemi; 14 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği ve tane verimi; 15 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği, bin tane ağırlığı ve tane verimi; 16 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği ve tane verimi; 17 nolu hattın bitki boyu, hasatta tane nemi ve tane verimi; 19 nolu hattın koçan yüksekliği ve tane/koçanb oranı, 20 nolu hattın çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve tane verimi için ıslah programlarında yararlanabilecek uygun ebeveynler olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada tester olarak kullanılan FrMo 17 hattının çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği, tane/koçan oranı ve tane verimi; FRB 73 hattının çiçeklenme gün sayısı, koçan uzunluğu ve hasatta tane nemi özelliği açısından ıslah programlarında yararlanabilecek uygun ebeveynler olduğu ortaya çıkmıştır.

Melezlerin özel kombinasyon yetenekleri incelenen özelliklerin çoğunda istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte istatistiki açıdan önemli bulunan veya yüksek ÖKY etkisi ve gözlem ortalaması gösteren melezler dikkate alındığında bitki boyu karakteri için BZM-2xFRB 73, BZM-3xFRB 73, BZM-8xFRB 73, BZM-4xFRMo 17, BZM-6xFRMo 17, BZM-7xFRMo 17 ve BZM-16xFRMo 17, koçan yüksekliği için BZM-1xFRB 73, BZM-4xFRB 73, BZM-6xFRB 73, BZM-19xFRB 73, BZM-20xFRB 73, BZM-2xFRMo 17, BZM-5xFRMo 17, BZM-8xFRMo

17, BZM-10xFRMo 17, BZM-12xFRMo 17 ve BZM-18xFRMo 17, bin tane ağırlığı için BZM-4xFRB 73, BZM-12xFRB 73, BZM-18xFRB 73, BZM-10xFRMo 17, BZM-13xFRMo 17, BZM-16xFRMo 17, BZM-17xFRMo 17 ve BZM-19xFRMo 17, tane verimi için BZM-14xFRMo 17, BZM-15xFRMo 17, BZM-16xFRMo 17, BZM-17xFRMo 17, BZM-19xFRMo 17, BZM-1xFRB 73, BZM-2xFRB 73, BZM-7xFRB 73, BZM-8xFRB 73 ve BZM-18xFRB 73 melezlerinin ümitvar olarak ıslah çalışmalarında yer alabileceği belirlenmiştir.

Heterosis ve heterobeltiosis değerleri en yüksek tane veriminde (%222.4, %144.9) en düşük ise çiçeklenme gün sayısı ve bin tane ağırlığında (%-10.91, (%-17.62) elde edilmiştir.

İncelenen özelliklerin genel bir değerlendirmesi yapıldığında mısır ıslahında arzu edilen özellikler yönünden seleksiyon yaparken GKY, ÖKY ve melez gücü durumuna göre seleksiyona başlanılması önerilebilir. Özellikle çevre etkisinin çok fazla olduğu çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikleri yönünden değerlendirmeler saf hatlar üzerinde yapılmalıdır.

Tanelik mısır yetiştiriciliği için uygun ekolojiye sahip Marmara Bölgesi için, geçci, uzun boylu, hasat tane nemi düşük ve tane verimi yüksek kaliteli çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür çeşitleri geliştirmek için kullanılabilecek melezleri ve ebeveynleri tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada incelenen özellikler yönünden yeterli varyasyonun görülmesi bu melez popülasyonun ihtiyaç duyulan uygun materyalleri ihtiva ettiğine işaret etmektedir. Araştırılan özelliklerde uygun melez ve ebeveynlerin bulunması da bu melez popülasyonlardan Marmara Bölgesi için arzu edilen tanelik mısır çeşitlerinin ortaya çıkmasında faydalanılabileceğinin ve bunların bölgede tanelik mısır tarımının yaygınlaşmasına katkıda bulunacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR

Ahmed, A., Amiruzzaman, M., Begum, S., Alam, M. K. ve Rohman, M. M., 2015, Analysis of combing abılıty and gene actıon of fıeld corn through lıne*tester method. The research organ of bangladesh bioscience associates. 6(2):61-66, July, 2015. ISSN 223-9626 (online).

Allard, R. V., 1960, Principles of Plant Breeding, John Wiley and Sons, Inc, New York, 269-271.

Anonim, 2018, T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Mısır Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Ankara.

Aydın, N., Gökmen S. ve A., Y., 2005, Yoklama Melezlemesi Yoluyla Hibrit Mısır Islahında Kaynak Populasyon Geliştirmeye Yönelik Bir Yaklaşım. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 18(2), 185-190. Antalya.

Balcı, A., Turgut, İ. ve Duman, A., 2004, Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonların Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu, J. Of Aarı 14 (2) 2004, 1 - 15.

Bengi, M., 1987, Şartlara Uygun Çeşit Geliştirme, Sorunlar ve Çözüm Yolları. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ankara, 124-147.

Cengiz, R., 2006, Mısır Hatları Arasındaki 8x8 Yarım Diallel Melez Döllerinde Verim ve Verim Unsurlarının Kalıtımları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne.

Cengiz, R., Cerit, İ., Tezel, M. ve Pamukçu, M., 2011a, Kendilenmiş Hatların Elde Edilmesi, Melez Mısırla Yüzyıl Çalıştayı. Syf: 115-136. Ankara.

Cengiz, R., Sezer, M. C., Özbey A.E., Duman A., Doğru Ö., Esmeray M. ve N., A., 2011b, Yoklama Melezi Yöntemi İle Kendilenmiş Mısır (*Zea Mays Indentata* Sturt.) Hatlarının Genel Kombinasyon Yeteneklerinin ve Heterotik Gruplarının Belirlenmesi, 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. 429-432. Bursa.

Chiang, M. S. ve Smith, J. D., 1967, Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum. 1. Heterosis and Breeding Depression. Can. J. Genet. Cyttol. 9: 44-51.

Cömertpay, G., 2008, Yerel Mısır Populasyonlarının Morfolojik ve DNA Moleküler İşaretleyicilerinden SSR Tekniği İle Karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Adana.

Değirmenci, G., Turgut, İ. ve Bayram, G., 2013, Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Kombinasyon Yeteneği ve Melez Gücünün Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 494-499. Konya.

Demir, İ., Aydem, N. ve Korkut, K., 1979, Kombinasyon Islahında Ebeveyn Seçimi. Bitki Islahı Simpozyumu, İzmir, S. 20-30.

Demir, İ. ve Turgut, İ., 1999, Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 496. İzmir.

Erdal, Ş., Pamukçu, M., Savur, O., Soysal, M., Toros, A. ve Tezel, M., 2010, Kendilenmiş Standart Tatlı Mısır (*Zea mays L. var. saccharata* Sturt) Hatlarında Taze Koçan Verimi Bakımından Kombinasyon Yeteneğinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2010. 27(2):10-21.

Esmeray, M., Cengiz, R., Sezer, M. C., Akarken, N., Duman, A. ve Özbey, A. E., 2017, Yoklama Melezi Yöntemi ile Kendilenmiş Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Hatlarının Genel Kombinasyon Yeteneklerinin ve Heterotik Gruplarının

Belirlenmesi. 12. Tarla Bitkileri Kongresi Özet Bildiri Kitabı. 12-15 Eylül 2017. 392. Kahraman Maraş.

Falconer, D., 1989, Introduction Quantitative Genetics. Third Edition Longman, London.

FAO, 2018, Food and Agriculture organization of the united nations (FAO). Http://Www.Fao.Org/Faostat/En/#Data/Qc.

Fonseca, S. ve Patterson, F. L., 1968, Hibrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci. 8:85-88.

Genç, İ. ve Yağbasanlar, T., 2002, Bitki Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın. No:59, Ders Kitapları Yayın No: A-13, 150s.

Griffing, B., 1956, Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463-493.

Haddadi, M. H., Eesmailof, M., Choukan, R. ve Rameeh, V., 2012, Combining ability analysis of days to silking, plant height, yield components and kernel yield in maize breeding lines. African Journal of Agricultural Research, 7(33): 4685-4691.

Hallauer, A. ve Miranda, J., 1987, Quantitative Genetics İn Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Hallauer, A. R. ve Eberhart, S. A., 1976, Evaluation Of Synthetic Variaties Of Maize For Yield. Crop Sci.6: 423-427.

Jenkins, M. J., 1935, The Effect of in breeding end of selection within in breed lines of maize upon hybrids made after successive generation of selfing. Iowa State Coll. J. Sci. 9.429-450.

Kahrıman, F., Egesel, C. Ö., Uysal, H., Erkonak, E. G., Duran, A. ve Demir, A., 2015, Mısırda Bazı Bitkisel Özellikler İçin Kombinasyon Yeteneği ve Heterosis Değerlerinin Çoklu Dizi Analizi İle İncelenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7-10 Eylül 2015. 246-249. Çanakkale.

Karaşahin, M., 2008, Konya Ekolojk Kosullarında Farklı Olum Grubundan Hibrit Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays L. indentat*a S.) Damla ve Karık Sulama Yöntemlerinde Optimum Bitki Sıklıgının Tespiti. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.

Kepildek, R., 2018, Taze Fasulye Ebeveyn ve Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtımlarının Diallel Analiz Metoduyla Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.

Kırtok, Y., 1998, Mısır Üretimi Ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi.

Konak, C., Ünay, A., Serter, E. ve Başal, H., 1999, Estimation of combining ability effects, heterosis and heterobeltiosis by linex tester method in maize.Turk J.of Field Crops 4:1-9.

Konuşkan, Ö., 2006, Atdişi Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Diallel Melez Analizleri İle Bazı Tarımsal ve Tane Kalite Özelliklerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 189 S.

Köse, A. ve Turgut, İ., 2011, Kendilenmiş Mısır Hatlarının Diallel Melez Döllerinde Genel ve Özel Uyum Yetenekleri İle Heterosisin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2011) 24(1): 39-46.

Kün, E., 1994, Sıcak iklim tahılları. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 1360, Ders Kitabı: 934.

Kün, E., 1997, Tahıllar II. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1452, Ankara.

Lamkey, K. R. ve Hallauer, A. R., 1986, Performance of HighxHigh, HighxLow and LowxLow Crosses of Lines From the BSSS Maize Synhetic. Crop Science, 26, 1114-1118.

Nevado, M. E. ve Cross, H. Z., 1990, Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. Crop Sci. 30:549-552.

Orhun, G. E., 2010, Mısırda (*Zea mays*) Yağ kalitesi ve tane verimi ile ilgili özelliklerde kalıtım analizleri. Doktora tezi, Namık Kemal Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Ögel, B., 2000, Türk Kültür Tarihine Giriş Cilt-Iı "Türklerde Köy Ve Şehir Hayatı Göktürklerden Osmanlılara". T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları/638 Yayımlar Başkalığı Kültür Eserleri Dizisi/46.

Öz, A. ve Kapar, H., 2011, Bazı Atdişi Mısır Saf Hatlarının Yoklama Melezlemesi İle Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. 447-450. Bursa.

Özata, E. ve Kapar, H., 2011, Atdişi Mısır Yoklama Melezlerinin Verim ve Bazı Verim Öğeleri 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. 439-442. Bursa.

Özata, E., Kapar, H. ve Öz, A., 2015, Kendilenmiş Saf Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Hatlarının Yoklama Melezi Yöntemi İle Genel Kombinasyon Yeteneklerinin Ve Heterotik Gruplarının Belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7-10 Eylül 2015. 238-241. Çanakkale.

Özbey, A. E., Esmeray, M., Cengiz, R., Sezer, M. C., Akarken, N., Dayı, Ö. ve Duman, A., 2013, Bazı Kendilenmiş Mısır (*Zea mays* L.) Hatlarının Morfolojik Karakterlerinin Değerlendirilmesi. Cilt 1 Syf: 628-634. 10. Tarla Bitkileri Kongresi 10-13 Eylül 2013. Konya.

Poehlman, J. M., 1979, Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. p. 277-320.

Rahman, H., Alı, A., Shah, Z., Iqbal, M., Noor, M. ve Amanullah., 2013, Lıne X Tester Anaysıs For Grain Yield and Yield Related Traıts In Maize Variety Sarhad-Whıte Pak. J. Bot., 45(SI): 383-387, January 2013.

Rawlings, J. O. ve Thompson, D. L., 1962, Performance Level As Criterion Fort He Choice Of Maize Testers. Crop Sci., 2: 217-220.

Russel, W. A. ve Eberhart, S. A., 1975, Hybrid Performance Of Selected Maize Lines From Resiprocal Recurrent And Testcross Selection Programs Crop.Sci.15: (1-4).

Sade, B., 1999, Tahıl Islahı. Selçuk Üniv. Yayın.No:135, Ziraat Fak. Yayınları No:31.

Singh, R. K. ve Chaudhary, B. D., 1977, Biometrical methods in quantitative genetic analysis. V.10, Line x Tester analysis, Kalyani Publishers, New Delhi, p. 191-200.

Soylu, S., 1998, Orta Anadolu Sartlarinda Makarnalik Bugday Islahinda Kullanilabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line X Tester) Yöntemi İle Belirlenmesi. Doktora Tezi, S. Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

Sprauge, G. F. ve Tatum, L. A., 1942, General and spesific combining ability in single crosses of corn. J. Am. Soc. Agron. 34:988-989.

Sürmeli, A., 2000, Karadeniz Bölgesi'nde Ana Ürün Melez Mısır Yapımına Uygun, Kendilenmiş Hatların Bazı Bitkisel Özelliklerine Ait Kombinasyon Yeteneklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Samsun. 112 s.

Şanlı, H. M., 2014, Kendilenmiş Atdişi Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Hattının Diallel Melezlerinde Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımı, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Tezel, M., 2007, Mısırda (*Zea mays* L.) Verim ve Verim Unsurları İçin Kalıtım Parametrelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.

Tezel, M., Özcan G. ve Soylu, S., 2011, Orta Anadolu Bölgesi Mısır Islah Programında Geliştirilen Kendilenmiş Mısır Hatlarının Tane Verimi Ve Hasatta Tane Nemi Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. 417-422. .

Tezel, M. ve Soylu, S., 2011, Melez Mısır Populasyonlarında Bazı Kalite Özelliklerinin Kalıtımı. 9. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011. 407-412. Bursa.

Tezel, M., Aksoyak, Ş. ve Soylu, S., 2013, Bazı Kendilenmiş Mısır Hatlarının Dane Verimi Ve Hasatta Dane Nemi Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 309-314. Konya. .

Tosun, M., Demir, I., Sever, C. ve Gürel, A., 1995, Bazi Bugday Melezlerinde Çoklu Dizi (Line x Tester) Analizi. Anadolu J. Of. Aarı 5 (2), 52-63.

Turgut, İ., 2001, Atdişi Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu, J. Of Aarı 11 (1) 2001, 23 - 35.

Turgut, İ., 2003, Kendilenmiş Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Line x Tester Analiz Yöntemiyle Uyum Yeteneği Etkilerinin ve Heterosisin Belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 33-46. Bursa.

Turgut, İ., Duman, A. ve Balcı, A., 2003, Kendilenmiş Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Hatlarının Yoklama Melezlerinde, Verim ve Verim Öğeleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Yeteneği Değerlerinin Belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 47-56. Bursa

Turgut, İ. ve Duman, A., 2004a, Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Kombinasyon Yeteneği Ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2004) 18(1): 129-143. Bursa.

Turgut, İ. ve Duman, A., 2004b, Atdişi Mısırda (*Zea mays indentata* Sturt.) Uyum Yeteneği Etkileri ve Heterosisin Belirlenmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2), 189-197.

TÜİK, 2018, Türkiye İstatistik Kurumu, Https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr.

Tüsüz, M. A. ve Balabanlı, C., 1997, Bazı Mısır Çeşitlerinin Verime Etkili Başlıca Karakterlerinin Kalıtımı İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Tespiti. Anadolu7(1): (123-134).

Vasal, S. K., Srinivasan, G., Pandey, S., Gonzales, C. F., Crossa, J. ve D.L., B., 1993, Heterosis and combining ability of CIMMYT's quality protein maize germplasm: I. Lowland tropical, Crop Science, 33 (1), 46-51.

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

Yanıkoğlu, S., Cengiz, R. ve Cavit, M. C., 2008, Kendilenmiş Mısır Hatlarının Geliştirilmesinde Yoklama Melezlerinin Çok Yönlü Değerlendirmeleri. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008. 132-136. Konya.

Yıldırım, M. B. ve İkiz, F., 1972, Uygulamalı Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Agronomi Genetik Kursu. Teksir. No.2. Bornova. İzmir.

Yıldırım, M. B., Kaslı, A. ve Kalıpçıoğlu, Z., 1979, Diallel Analizler, Z. Griffing Tipi Analiz, E. Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2: 29-35.

Yıldırım, M. B., 1985, Populasyon Genetiği, İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, p.

Yıldırım, M. B. ve Çakır, Ş., 1986, Line x Tester Analizi. Ege Üni. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Der. 9 (1): 11-19.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayhan AYDOĞDU
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya 08.04.1989
Telefon : 05549869060
Faks :
e-mail : aydogduayhan@live.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Selçuklu lisesi, Selçuklu, KONYA	2006
Önlisans	:	Selçuk Üniversitesi, Çumra MYO, Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği, Çumra/KONYA	2010
Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selçuklu/KONYA	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selçuklu/KONYA	11

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2015- devam ediyor.	Beta ZİRAAT ve TİC. A.Ş.	AR-GE Mühendisi

UZMANLIK ALANI
Mısır Islahı
YABANCI DİLLER
İngilizce
BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

1. Aydoğdu, A., Ceyhan, E., Kahraman, A., Çöl, N. (2014). Effects of Plant Densities on Seed Yield and Some Agricultural Characteristics of Jofs PeaVariety, International Science Index, 8(12), 210-213.
2. Aydoğdu, A., Sade, B. (2019). Farklı kademedeki mısır (*Zea Mays İndendata* Strut.) ıslah materyallerinin yoklama melezi yoluyla kombinasyon yeteneği etkileri ve heterosisin belirlenmesi, Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8(2), Konya.