



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE GELİŞTİRİLEN MISIR (*Zea mays* L.) HATLARININ KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN VE MELEZ GÜÇLERİNİN İNCELENMESİ

Ahmet BOZDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

AĞUSTOS-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE GELİŞTİRİLEN MISIR (*Zea mays* L.) HATLARININ KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN VE MELEZ GÜÇLERİNİN İNCELENMESİ

Ahmet BOZDAĞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Süleyman SOYLU

2019, 78 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Süleyman SOYLU
Dr. Ramazan AYRANCI
Dr. Emine ATALAY

Orta Anadolu Bölgesinde geliştirilen mısır hatlarının kombinasyon yeteneklerinin ve melez güçlerinin incelenmesi amacıyla Konya bölgesinde 10 kendilenmiş hat arasında (10 x 2) 2013 yılı içerisinde çoklu dizi (Line x tester) analizi yöntemine göre melezlemeleri yapılmıştır. Melezlemeler elde edilen 20 melez kombinasyonu ve 12 adet genotip tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrür olarak 2014 üretim yılında yetiştirilmiştir. F_1 bitkileri ve ebeveynleri üzerinde tane verimi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan çapı bint ane ağırlığı, tane koçan oranı, hasatta tane nemi, bitki görünümü, koçan görünümüçiçeklenme gün sayısı ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. İncelenen özellikler için çoklu dizi analizi yöntemine göre genel ve özel kombinasyon kabiliyetideğerleri, heterosis ve hetrobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir.

Yapılan bu araştırmada melezlerin tane verimi 729 (SMA1342xFRB73) - 1486 (SMB48xFRB73) kg/da, çiçeklenme gün sayısı ise 64 (SMA1681xFRMO17, SMA1341xFRMO17, SMA1341xFRB73) – 72 (SMA155xFRMO17) gün, heterosis değerleri % 0.88 (Çiçeklenme gün sayıısı) - 90.89 (Tane verimi), heterobeltiosis değeri (-)22.35 (İlk koçan yüksekliği) - 40.04 (Tane verimi) arasında değişim göstermiştir. SMB48 hattı beş özellik te pozitif GKK gösterirken, SMA167 ve SMA155 hatları dört özellik yönünden GKK göstermişlerdir. Hatların birçok özellik yönünden pozitif GKK göstermesi bölge için uygun çeşit geliştirmede ve popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada ülkemizin yerli mısır çeşit geliştirme çalışmalarına bir parçada olsa katkıda bulunmak ve üstün vasıflı mısır hat ve melezlerinin ortaya konulmasıması amaçlanmıştır. Yaptığımız araştırma sonucunda tane verimi yönü ile üstün performans gösteren hat ve melezlerin ortaya çıkması bizleri gelecek açısından umutlandırmıştır.

Anahtar kelimeler: Mısır, Çoklu Dizi Analizi, Verim ve Verim Unsurları, Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis, Heterobeltiosis, Kalıtım

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF COMBINATION ABILITY AND HYBRİİD VIGOR IN MAIZE (*Zea mays* L.*)* INBRED LINES

Ahmet BOZDAĞ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY

Advisor: Prof. Dr. Süleyman SOYLU

2019, 78 Pages

Jury
Advisor: Prof. Dr. Süleyman SOYLU
Dr. Ramazan AYRANCI
Dr. Emine ATALAY

In order to examine the combining capabilities and hybrid power of the corn lines developed in the Central Anatolia region, hybridization was made among 10 inbred lines (10 x 2) in 2013 in accordance with the multiple sequence (Line x tester) analysis method. 20 hybrid combinations and 12 genotype randomized blocks were grown in 2014 production as 2 replications according to the experimental design. Grain yield, plant height, first cob height, cob diameter thousand grain weight, grain cob rate, grain moisture at harvest, plant view, cob view flowering time and hectolitre weight were investigated on F1 plants and their parents. General and specific combination ability values, heterosis and hetrobeltiosis values and broad and narrow heritability were determined according to the multiple sequence analysis method for the investigated properties.

In this research, seed yields of hybrids were 729 (SMA1342xFRB73) - 1486 (SMB48xFRB73) kg / da and the number of flowering days was 64 (SMA1681xFRMO17, SMA1341xFRMO17, SMA1341xFRB73) - 72 (SMA155xFRMO73) Grain yield), heterobeltiosis value (-) ranged from 22.35 (first ear height) to 40.04 (Grain yield). SMB48 line showed positive GKK in five properties, while SMA167 and SMA155 lines showed GKK in four aspects. The fact that the lines show positive GKK in terms of many features shows that it can be used as a source of population and suitable variety for the region.

In this study, it is aimed to contribute to the development of domestic maize varieties in our country even though it is a part and to reveal superior qualified corn lines and hybrids. As a result of our research, the emergence of lines and hybrids that show superior performance in terms of grain yield has made us hopeful for the future.

Key words: Maize, Line x Tester Analysis, Yield and Yield Components, Combination Ability, Heterosis, Heterobeltiosis, Inheritance,

ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun genelinde buğdaydan sonra beslenme kaynağı, doğrudan mısır bitkisinden elde edilen veya dolaylı olarak elde edilen ürünlerdir. Bu nedenle mısırın verim ve kaliteye yönelik, üstün özelliklere sahip çeşitler elde etme arayışları, bitki ıslah çalışmaları içerisinde önemli yer tutmaktadır.

Bitki ıslahı çalışmalarında verim, dayanıklılık ve kalite özellikleri bakımından, üstün anaçların belirlenip ve bunların kullanılması ve değişik genotiplere dağılmış olarak bulunan üstün özelliklerin bir genotipte toplanabilmesi amaçlanmaktadır.

Bitki ıslahı çalışmalarının çok masraflı, yoğun emek isteyen ve fazla zaman alıcı olması, bu çalışmaların doğru programlanması ve amaçlarının isabetli bir şekilde seçilmesini gerektiren en önemli unsurlardandır. Islah çalışmalarında kombinasyona girecek anaçların genetik yapılarını, genetik yapılarında bulunan bazı olumlu karakterleri ve bunların döllerine aktarabilme yeteneğinin önceden belirlenebilmesi ıslah programlarında sonuca ulaşmada çok büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın hazırlanmasında ve yürütülmesinde bana yardımcı olan Prof. Dr. Süleyman SOYLU hocama, tezimin yürütülmesinde maddi ve manevi desteklerini esrgemeyen aileme, kendilenmiş hatların temininde yardımcı olan Islahçı Dr. Ali ÜSTÜN‘e, isatistik analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden ziraat yüksek mühendisi Mehmet TEZEL’e verdikleri tüm katkılardan dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Ahmet BOZDAĞ

Konya, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **x**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xi**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **13**

3.1. Materyal 13
3.2. Yöntem 14
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi 14
3.2.2. Gözlem ve ölçümler 15
3.2.3. Genetik ve istatistik değerlendirmeler 19
3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri 21
3.3.1. Araştırma yeri 21
3.3.2. İklim özellikleri 21
3.3.3. Toprak özellikleri 23

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **24**

4.1. Tane Verimi (kg/da) 24
4.2. Bitki boyu (cm) 30
4. 3. İlk Koçan yüksekliği (cm) 35
4. 4. Koçan Çapı (mm) 40
4.5. Bin Tane Ağırlığı (g) 44
4.6. Tane Koçan Oranı (%) 49
4.7. Hasatta Tane Nemi (%) 53
4.8. Bitki Görünümü (1 - 5) 57
4.9. Koçan Görünümü (1 - 5) 59
4.10. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün) 61
4.11. Hektolitre Ağırlığı (kg) 66

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **70**

KAYNAKLAR **73**

ÖZGEÇMİŞ 78

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

℃	:	Santigrat derece
%	:	Yüzde
cm	:	Santimetre
da	:	Dekar
EC	:	Elektriksek iletkenlik
K	:	Potasyum
kg	:	Kilogram
kg/da	:	Kilogram/ dekar
m	:	Metre
mm	:	Milimetre
m^2	:	Metrekare
mS/cm	:	miliSiemens/santimetre
N	:	Azot
Na	:	Sodyum
P	:	Fosfor
pH	:	Hidrojen konsantrasyonu

Kısaltmalar

CV	:	Varyasyon katsayısı
SH	:	Standart hata
H	:	Geniş anlamda kalıtım derecesi
h^2	:	Dar anlamda kalıtım derecesi
LSD	:	Asgari önemli fark
SD	:	Serbestlik derecesi
$Ϭ^2$GKK	:	Genel kombinasyon kabiliyeti varyansı
$Ϭ^2$A	:	Eklemeli varyans
$Ϭ^2$ÖKK	:	Özel kombinasyon kabiliyeti varyansı
$Ϭ^2$D	:	Dominantlık varyansı
Pay	:	Melezlerin toplam varyansı içinde ana, baba ve melezlerin payı

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No.

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Hatların Genel Özellikleri…… 13
Çizelge 3.2. Melezlemede Kullanılan Anaçlar ve Çoklu Dizi Analizi İle Oluşturulan Melezler……. 15
Çizelge 3.3. Konya İli uzun yıllar ve 2013 - 2014 vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri ……. 22
Çizelge 3.4 Araştırma yerinin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri …….……... 23
Çizelge 4.1 Tane Verimine Ait Çoklu Dizi (Line Tester) Analizi Sonuçları… 24
Çizelge 4.2 Mısır Melez ve Anaçlarının Ortalama Tane Verimi, GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri …….……. 26
Çizelge 4.3. Bitki Boyuna Ait Çoklu Dizi Analizi Sonuçları……. 30
Çizelge 4.4. Mısır melez ve Anaçlarında Bitki boyu, GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri…….. 31
Çizelge 4.5. İlk koçan Yüksekliğine Ait Çoklu Analiz Tablosu …… 35
Çizelge 4.6. Mısır Melez ve Anaçlarının İlk Koçan Yüksekliği GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri ……...…….. 36
Çizelge 4.7. Koçan Çapına Ait Çoklu Analiz Tablosu ……..….... 41
Çizelge 4.8. Mısır Melez ve Anaçlarının Koçan Çapı GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri…….. 42
Çizelge 4.9. Bin Tane Ağırlığına Ait Çoklu Analiz Tablosu …… 44
Çizelge 4.10. Mısır Melez ve Anaçlarının Bin Tane Ağırlığı GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri ……. 45
Çizelge 4.11. Tane Koçan Oranına Ait Çoklu Analiz Tablosu.,,,…….…….. 49
Çizelge 4.12. Mısır Melez ve Anaçlarının Tane Koçan Oranı GKK, ÖKK. Heterosis ve KalıtımDeğerleri …….……. 50
Çizelge 4.13. Hasatta Tane Nemine Ait Çoklu Analiz Tablosu ….…… 53
Çizelge 4.14. Mısır Melez ve Anaçlarında Tane Nemi GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri……..…… 54
Çizelge 4.15. Anaçlar ve melezlere ait bitki görünümü değerleri ..……. 57
Çizelge 4.16. Anaçlar ve melezlere ait koçan görünümü değerleri …….. 59
Çizelge 4.17. Çiçeklenme Süresine Ait Çoklu Analiz Tablosu …..…… 61
Çizelge 4.18. Mısır Melez ve Anaçlarında Çiçeklenem Süresi GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri …….…… 63
Çizelge 4.19. Hektolitre Ağırlığına Ait Çoklu Analiz Tablosu ..…… 66
Çizelge 4.20. Mısır Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri ……. 67

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No.

Şekil 3.1. Denemenin Kurulmasından Genel Görünüm……..……..... 15
Şekil 3.2. Hasattan Genel Görünüm…….……..... 16
Şekil 3.3. Bazı Anaç ve Melezlerin Bitki Görümleri……..... 17
Şekil 3.4. Bazı Anaç ve Melezlerin Koçan Görünümleri…….. 17
Şekil 3.5 Melezlemelerden Genel Görünüm……. 18
Şekil 4.1. Mısır Melez ve Anaçlarında Tane verimi Değerleri ……..... 27
Şekil 4.2. Mısır Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu Değerleri…… 32
Şekil 4.3. Mısır Melez ve Anaçlarında İlk Koçan Yüksekliği Değerleri ……. 37
Şekil 4.4. Mısır Melez ve Anaçlarında Koçan Çapı Değerleri ……. 42
Şekil 4.5. Mısır Melez ve Anaçlarında Bin Tane Ağırlığı Değerleri 46
Şekil 4.6. Mısır Melez ve Anaçlarında Tane Koçan Oranı Değerleri ……. 51
Şekil 4.7. Mısır Melez ve Anaçlarında Hasatta Tane Nemi Değerleri ..…… 55
Şekil 4.8. Mısır Melez ve Anaçlarında Bitki Görünümü Değerleri ……..…… 58
Şekil 4.9. Mısır Melez ve Anaçlarında Koçan Görünümü Değerleri ……..…….. 60
Şekil 4.10. Mısır Melez ve Anaçlarında Çiçeklenme Gün Sayısı ……..…….. 64
Şekil 4.11. Mısır Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı Değerleri …….. 68

1. GİRİŞ

Mısır bitkisi ülkemiz ve dünya genelinde ekim alanı ve üretimi bakımından tarla bitkileri içerisinde çok büyük bir öneme sahiptir. Mısır dünyada 1.1 milyar ton civarında üretimi ile buğday ve çeltikten en fazla üretilen ve birinci sırada yer alan bir bitki türüdür. Ekim alanı ise 197 milyon hektar ile buğdaydan sonra yani ikinci sırada yer almaktadır. Dünya geneline baktığımızda son 10 yılda mısır üretimi % 43.14, ekim alanı ise % 24.27 artış göstermiştir(Anonim, 2019a).

Ülkemizde ise mısır 5.9 milyon ton üretim, 6.4 milyon hektar ekim alanı ile tahıllar arasında buğday ve arpadan sonra yer almaktadır. Ülkemiz genelinde son 10 yılda mısır üretiminde % 66.9, ekim alanında % 23.49, ortalama verimde ise % 35.12 artış olduğu görülmektedir (Anonim, 2019b). Bu artışların en önemli nedenleri; yetiştirme tekniklerinin gelişmesi, yeni geliştirilen hibrit çeşitlerinin veriminin yüksek olması olarak sıralayabiliriz.

Mısır bitkisinin taneleri ve çeşitli bitki organları doğrudan veya dolaylı olarak insan ve hayvan beslenmesinde, birçok sanayi ürününün içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak ham madde veya katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Saygı ve Toklu, 2017).

Ülkemizin neredeyse tüm bölgelerinde yetiştirilebilen mısır bitkisi; en çok Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve İç Anadolu Bölgelerinde yaygın olarak üretilmektedir. Gelişen hayvancılıkla beraber mısıra olan talep gün geçtikçe artarak devam etmektedir.

Günümüz itibari ile ülkemizde 270 civarında tescilli çeşit ve 65 civarında üretim izinli çeşit vardır. Ayrıca 566 tescilli ve 778 üretim izinli mısır hattı bulunmaktadır (Anonim, 2019c). Bu çeşitlerin büyük çoğunluğu yabancı orjinli olmakla beraber sayıları sınırlı da olsa yerli çeşitlerimiz de bulunmaktadır. Bölgelerimizin ekolojik şartlarına uygun, verim gücü yüksek hibrit çeşitlerinin ve ümitvar kaynak popülasyonlarının geliştirilmesi mısır ıslahında önemli önceliklerdendir. Bu amaç doğrultusunda verime etkisi olan etmenlerle ile bunların etki derecelerine ve arasındaki bağlantıların belirlenmesi, özelliklerin kalıtımında genetik varyans özelliklerinin ve uyum yetenekleri ile etkilerinin hesaplanması ve ıslah projelerinin bu bulgular ışığında planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir (Anonim, 2019d).

Türkiye'de melez mısır araştırmalarına 1950 yılında başlanmıştır. İlk yıllarda FAO aracılığı ile ABD'den getirilen çok sayıda melez mısır Türkiye 'de mısır tarımı yapılan birçok ekolojik bölgede denemelere alınmış, aynı zamanda yurt içinden ve yurt

dışından toplanan materyaller ile kendileme ile hat elde etme çalışmalarına başlatılmıştır. Melez mısır ıslahının ana temelini teşkil eden kendilenmiş hatların elde edilmesi çalışmalarına da hızlı bir şekilde devam edilmiştir. (Arıkoğlu, 1979).

Günümüzde Tarım ve Orman Bakanlığı nın Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü ne bağlı olan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından mısırda önemli ıslah çalışmaları yürütülmektedir, 2006 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve 2007 yılında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde de ıslah çalışmalarına başlanmış olup bölge şartlarına adapte olabilen çeşitlerin geliştirilmesine katkıda bulunması ile mısır ıslah çalışmalarına yeni bir ivme kazanmıştır (Tezel, 2007).

Ülkemizde mısır tohumluk üretimi özel şirketler ve kamu kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Mısır üretim miktarındaki problemin yanı sıra melez mısır tohumculuk sektöründe de yabancı çeşitler ve sahipleri olan şirketler büyük paya sahiptir. Ülkesel Mısır Islahı Projesi kapsamında geliştirilen çeşitlerin ıslahçı hakkı karşılığında özel sektöre satılması sonucu çeşitlerin özel sektör tarafından üretilmesi ile kamuya ait çeşitlerin tohumluk üretimindeki payı da yükselmiştir. Kamu kuruluşları olarak enstitüler yeni çeşitler geliştirerek mısır ıslah çalışmalarında söz sahibi olmaya başlamıştır. Yeni geliştirilen çeşitler ıslahçı payı karşılığında özel sektöre devredilerek yeni çeşitlerin yaygınlaşması için adım atılmıştır.

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

Bir genotipin melezleme dizisindeki performansının üstünlüğü, “GKK” ve belirli iki genotip arasındaki melezin üstün olması da, “ÖKK” olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Çakır, 1986). GKK yüksek olan özelliklerde eklemeli gen etkisi altındadır. ÖKK da

ise bu durum, eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominat ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır (Falconer, 1989).

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

Islah programları yapılırken uygun ebeveyn seçimi çok büyük bir öneme sahiptir. Bu araştırmada Orta Anadolu Bölgesi'nde yerli mısır hat ve çeşitlerinin geliştirilmesi için ebeveyn ve hatların seçimine yardımcı olmak ve yerli ve milli hibrit mısır çeşit geliştirmeye katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Bu araştırmada kendilenmiş mısır hatlarının bir program dahilinde Line x Tester metodu ile melezlenmesi ve F_1 melez popülasyonunda ve anaçlarda genetik yapının araştırılması, genel ve özel kombinasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi yanında yüksek verimli ve kaliteli çeşit geliştirmeye yönelik uygun anaç ve ümitli kombinasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Etkili bir ıslah programı için incelenen özellikleri kontrol eden genlerin nispi katkısının bilinmesi de çok önemlidir. Kalıtım derecesi ele alınan özelliklerde seleksiyonun erken ya da sonraki generasyonlarda uygulanmasını gösteren bir özellik olarak kabul edilmektedir. Kalıtım derecelerinin yüksek veya düşük olarak nitelendirilmesi konusunda kesin bir sınırlama olmamakla beraber, dar anlamdaki kalıtım dereceleri için genel olarak, yüksek derecede kalıtsal ≥0.5; orta derecede kalıtsal 0.2 – 0.5; düşük derecede kalıtsal ≤0.2 şeklinde bir sınıflandırma yapılmaktadır. Ancak geniş anlamdaki kalıtım derecesi her türlü gen etkisini içerdiği için bu değerlendirmeden daha yüksek olması gerekir (Soylu, 1998).

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

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

Mısır ıslah çalışmalarında, geliştirilen kendilenmiş hatların melez kombinasyonlarda ıslah değerlerinin belirlenmesinde kombinasyon yeteneği oldukça fazla kullanılmaktadır. Bir hattın melez dölüne arzulanan performansı aktarabilme yeteneği o hattın kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanır (Poehlman, 1979).

Heterosis derecesinin çevreye bağlı olduğu, farklı yıl ve koşulların farklı sonuçlar verebileceği, fenotipik olarak gözlenen heterosisin çevre koşullarından etkilendiği bildirilmiştir (Nettevich, 1968; Breese ve Hayward, 1972; Tan, 2005). Homozigot ve heterozigot genotiplerin farklı çevrelere farklı tepki göstermesi sonucu heterosis düzeyinde varyasyon ortaya çıkmakta; genotip x çevre interaksiyonu sonucu genotiplerin çevrelere göstermiş oldukları duyarlılık sonucu heterosis düzeyindeki farklılık ölçülebilmekte; Diallel veya Line x Tester gibi çoklu melezleme modelleri ile

en iyi hibridi ortaya çıkaracak kombinasyonlar belirlenebilmektedir (Jinks, 1983; Tan, 2005).

On iki kendilenmiş mısır hattının diallel melezlerinde kombinasyon kabiliyetleri etkilerini inceleyen (Hebert ve Gallais, 1986), anaçların GKK değerleri ile her bir anaçın yer aldığı melezlerin ÖKK kareler toplamı arasındaki ilişkilerin genellikle olumsuz olduğunu ortaya koymuşlardır. Buna göre, düşük GKK etkisine sahip iki anaç hat arasındaki melez yüksek ÖKK etkisi vereceği için, melez populasyonların performanslarının belirlenmesinde tek başına GKK etkilerinin yeterli olmayacağı, ÖKK değerlerinin de dikkate alınması gerektiği ileri sürülmüştür.

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

Yüce ve Turgut (1991), Ege Bölgesinde yaptıkları çalışmada mısır melez populasyonunda bitki boyu ve bin tane ağırlığında eklemeli genlerin üstün olduğunu bildirmişlerdir. Her bitki başına düşen tane verimi bakımından ÖKK etkisinin GKK etkisinden daha büyük bulunmuştur. Bu özelliklerin idare edilmesinde dominant genlerin hakim olduğu belirtilmiştir.

Altınbaş (1992), İzmir'de dört kendilenmiş mısır hattı ile oluşturulan iki kombinasyondan F1 ve geri melez generasyonlarını içeren altı generasyon üzerinde çalışmasını yürütmüştür. Çalışmada her iki F1 melezine ait bitki boyu, koçan yüksekliği ve koçanda sıra sayısı özellikleri bakımından hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin generasyon ortalamalarına önemli düzeyde katkıda bulunduklarını ayrıca bu özelliklerin oluşumunda epistatik etkinin söz konusu olduğunu belirlemiştir.

Mısırda , verim ve verim unsurları yönünden kombinasyon kabiliyeti ve gen etkilerinin incelendiği çalışmada, verim ve verimle ilişkili kantitatif karakterlerin pek çoğunda eklemeli ve dominant genlerin birlikte etkili olduğu belirtilmektedir (Spaner ve ark., 1992).

Vasal ve ark. (1994), iki populasyondan 3, 6, 9, 12 adet S_2 kendilenmiş hattını içeren gruplar arasında melezleme işlemi gerçekleştirmişler ve 16 intersentetik elde etmişlerdir. Sekiz sentetik ve bir adet standart melezinde yer aldığı çalışmada üstün anaca göre en yüksek heterosis değeri % 19 olarak belirlenmiştir.

Sedhom (1994), mısırda verim ve verim komponentleri yönünden kombinasyon kabiliyeti yetenekleri ve gen etkilerinin incelendiği çalışmalarda, verim ve verimle ilişkili kantitatif karakterlerin pek çoğunda eklemeli ve dominat genlerin birlikte etkili olduğunu bildirmiştir.

Yüce ve ark. (1994), dokuz kendilenmiş mısır hat ve bunlara ait yarım diallel melezler ile yaptıkları çalışmada, protein oranı bakımından populasyonda negatif yönde bir heterosisin mevcut olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca bu özellik bakımından populasyonda üstün dominantlığın hakim olduğunu ve karakterin üç gen grubu tarafından kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Altınbaş (1995), ikinci ürün olarak erkenci ve yüksek verime sahip mısır genotipleri geliştirme olanaklarını araştırmak için, altı kendilenmiş mısır hattının yarım-diallel melezlerinde bitki başına tane verimi, koçan püskülü çıkarma süresi, bitki boyu ve koçan yüksekliği için heterosis ve kombinasyon yetenekleri üzerinde durmuştur. Heterosis oranı bitki başına tane veriminde % 72. ile % 140.7, çiçeklenme süresinde % 2.4 ile % 18.0 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Ayrıca çalışmada bitki boyu, koçan yüksekliği ve verim bakımından pozitif, çiçeklenme süresi bakımından ise negatif yönde heterosis bulumuştur.

Turgut ve Yüce (1995) dokuz adet kendilenmiş mısır hattı ile oluşturdukları kombinasyonlarda verim ve verim öğelerine ait özelliklerin kalıtımını Jinks-Hayman yöntemine göre incelemişlerdir. Çalışmada koçanda tane sayısı, 100 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi özelliklerinde hem eklemeli hem de dominantlık etkilerinin hakim olduğu sonucuna varılmıştır.. Popülasyonun erken generasyonların da verim öğelerinden koçan uzunluğu ve koçan çapı için uygulanacak seçimlerin etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.

Altınbaş (1996), kendilenmiş mısır hatları ile yaptığı araştırmada 15 konbinasyon, anaçları ile karşılaştırmıştır. Çalışmada incelenen tüm özelliklerde anaçlar ve kombinasyonlar arsında % 1 düzeyinde fark olduğu belirlenmiştir. GKK ve ÖKK bitki başına tane verimi bakımından önemli olarak belirlenmiş bu özelliğe ait en yüksek heterosis oranı % 88.4 olarak tespit edilmiştir.

Spaner ve ark. (1992), verim ve verim komponetleri yönünden uyum yetenekleri ve gen etkilerinin incelendiği çalışmalarda, verim ve verimle ilişkili kantitatif karakterlerin pek çoğunda eklemeli ve dominant genlerin birlikte etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Salazar ve ark. (1997), sekiz mısır populasyonu ile yürüttükleri diallel çalışmada, bitki başına tane verimi için eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu belirlemişlerdir.

Tüsüz ve Balabanlı. (1997), sekiz melez mısır çeşidi kullanılarak çiçeklenme süresi, bitki boyu, koçan yüksekliği bakımından iki yıllık çalışma sonuçlarına ait ortalama değerleri sırasıyla 52 - 58 gün, 193 - 218 cm, 90 - 104 cm olarak belirlemişlerdir. Geniş anlamda kalıtım derecelerinin de belirlendiği araştırmada bu değerler; çiçeklenme süresi için 0.93, bitki boyu için 0.12, koçan yüksekliği ve tane verimi için sırasıyla 0.31 ve 0.06 bulunmuştur.

Altınbaş ve Tosun (1998), bitki tane verimi, verim unsurları ve bitki özelliklerine ilişkin kombinasyon yeteneği etkileri arasındaki kovaryansların üstün anaç melezlerinin belirlenmesinde kullanılabilme olanaklarını araştırmak amacıyla birinde altı diğerinde dokuz kendilenmiş hat ve onların yarım diallel melezlerinden oluşan iki mısır populasyonu kullanmışlardır. Bitki başına tane verimi ile diğer bitki özellikleri arasındaki genel ve özel konbinasyon yeteneği kovaryanslarından elde edilen bulgular, 100 tane ağırlığı ile koçan uzunluğu için hatlar ve melezler arasında konbinasyon yeteneği değerlerine göre yapılacak seçimlerin daha etkili olabileceğini göstermiştir. Kombinasyon yeteneği varyansları ve etkileri yanında kovaryans tahminlerinin de melez mısır geliştirme çalışmalarında yarar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır

Çeçen S. ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada, ikinci ürün koşullarında on kendilenmiş mısır hattı ve yoklama melezleri, bazı özellikler yönünden incelenmiş ve yoklama melezlerinin hatlara bağımlılığı ve hat grupları ile melez gruplarının benzerliği dikkat çekmiştir. Deneme sonuçlarına dayanarak genelde hatların verim, bitki ve koçan özelliklerine bakarak ön anaç seçiminin yapılabileceği fakat güvenilir bir ön eleme için yoklama melezi işleminin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Konak ve ark. (1999), altı kendilenmiş hat ve dört tester ile oluşturdukları melez popülasyonda bitki boyu hariç incelenen koçan yüksekliği, çiçeklenme süresi, bin tane ağırlığı ve tane verim özelliklerinde GKY/ÖKY oranını bir'den küçük bulmuşlardır.

Ünay ve ark. (1999), yedi mısır genotipi ve bunlara ait 12 F_1 melezi ile yürüttükleri araştırmada, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı bakımından GKY/ÖKY oranı bir 'den büyük bulunmuştur. Buna karşılık popülasyonda tane verimi bakımından eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğu belirtilmiştir.

Turgut ve ark. (1999), 13 melez mısır çeşidi ile iki yıl yürütülen araştırmada bitki boyu bakımından geniş anlamda kalıtım derecesi 0.028, koçan yüksekliği için 0.129, koçanda tane sayısı için 0.248 bulunmuştur. Bin tane ağırlığı ve tane verimi için ise kalıtım dereceleri sırasıyla 0.01 ve 0.138 olarak belirlenmiştir.

Smith ve ark. (2000), mısır kuşağında yaygın olarak kullanılan "Stiff Stalk Synthetic" ile "Lancester Sure Crop" heterotik gruplarını temsil eden B73 ve Mo17 kendilenmiş hatlar kullanılarak birbirinden uzak tabandan gelen heterotik gruplara ait anaçlar arasında yapılan melezleme işlemi sonucunda elde edilen melezlerde her zaman yüksek heterosis değerinin elde edilip edilemeyeceğini belirlemeye çalışmışlardır.

Nas ve ark. (2000), 10 kendilenmiş mısır hattı ve diallel melezleri ile birlikte tane verimi bakımından kombinasyon yeteneklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada bu özellik bakımından araştırmanın yürütüldüğü üç ekolojide özel kombinasyon yeteneği etkileri, genel kombinasyon yeteneğine göre önemli bulunmuştur.

Dede ve ark. (2001) yedi kendilenmiş hat ile bunların 21 F_1 melezini içeren bir yarım diallel mısır populasyonunda verim ve verim komponentleri için, genel ve özel konbinasyon yetenekleri ile melez popülasyondaki hetorosisi incelemişlerdir. Çiçeklenme süresi, bitki boyu, koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı karekterleri bakımdan GKY/ÖKY 1'den büyük olarak bulunmuştur.

Turgut (2001), altı kendilenmiş mısır hattı ile yaptığı melez çalışmasında, anaç ve kombinasyonlara ait genel ve özel kombinasyon yeteneklerini incelenen bitki boyu, koçan yüksekliği ve bitki başına tane verimi özellikleri için % 1 olasılık düzeyinde önemli bulmuştur. Kombinasyona ait heterosis değerlerinin de incelendiği çalışmada üstün anaca ve standart bir mısır çeşidine göre yapılan heterosis değeri hesaplamasında en yüksek heterosis değeri sırası ile bitki boyunda % 32.7 ve % 10.3, koçan yüksekliğinde % 51.4 ve % 10.1, koçanda tane sayısında % 237.5 ve % 30.4, bin tane ağırlığı % 61.2 ve % 6.3 bitki başına tane verimi % 410.7 ve % 15.6 olarak belirlenmiştir.

Vidal-Martinez ve ark. (2001), tarafından yapılan çalışmada dört kendilenmiş mısır hattı kullanılmıştır. Bu hatların ikisi geççi ve çok çiçek tozu üreten, diğer ikisi ise erkenci ve az çiçek tozu üreten hatlardır. Bu materyal ile yapılan tam diallel melezleme işlemi sonucunda F_1 ve F_2 generasyonundaki çiçek tozu ve tane verim komponentlerinin kalıtımı ile heterosis değerleri incelenmişdir. Çalışmada tane komponentleri bakımından bol çiçek tozu üreten egzotik hatların az çiçek tozu üreten mısır hatlarından üstün oldukları belirlenmiştir. Her iki grup anaçların melezlerinde tane komponentleri

bakımından üstün anaç ve ortalamasına göre üstünlük belirlenmiştir. Egzotik melezlerde koçan tane sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis sırası ile % 215, % 228 olarak, tane verimi bakımından sırası ile % 216, % 250 olmuştur. Mısır kuşağı melezlerde ise koçanda tane sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis sırası ile % 88.7 ve % 125.2 olarak tane verimi bakımından sırasıyla % 129 ve % 168.3 olarak belirlenmiştir. Koçanda tane sayısı ve tane verimi bakımından egzotik melezlerinde dominant gen etkisinin hakim komponente önemli bulunduğu belirlenmiştir. Ancak dominant gen etkisinin nispi büyüklüğünün daha fazla olduğu bulunmuştur.

Fan ve ark. (2001), 10 kendilenmiş hat 45 diallel melez ile yaptıkları çalışmada tane verimi bakımından anaçlara ait genel konbinasyon yeteneği etkisini istatistiki olarak önemli, melez konbinasyonlara ait özel konbinasyon yeteneği etkisini ise önemsiz olarak değerlendirmişlerdir.

Turgut (2003), beş ana üç test edici babaya ait 15 F_1 melezi ile oluşturduğu mısır popülasyonda bitki boyu ve tane verimi karakterlerinde genel ve özel kombinasyon yeteneği etkilerini önemli olarak belirlemiştir

Ünay ve ark. (1999)'nın dokuz kendilenmiş mısır hattı ve bunların yarım diallel melezlenmesi sonucu oluşturulan populasyonda tane verimine ilişkin kalıtım parametreleri, heterosis ve uyuşma yeteneklerini inceledikleri bir denemede heterosis değerlerinin % 46.1 (H.96 x DNB) ve % 573.12 (ALKD 222 x A632) arasında değiştiği, buna karşın kullanılabilir heterosisin % -46,47 (A 619 x A 632) ve %10.78 (N 7A x ALKD 90-1) arasında değiştiği ve buna bağlı olarak sadece dokuz melezin kontrol çeşidinden daha verimli olduğu saptanmıştır. (Turgut ve ark., 2003), yaptıkları araştırmada kendilenmiş at dişi mısır hatlarında ve melezlerinde verim, verim öğeleri, heterosis ve (S_5) genel kombinasyon yeteneğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada 18 hat kullanmışlardır.

Ünay ve ark. (1999), dokuz kendilenmiş mısır hattı ve bunların yarım diallel melezlenmesi sonucu oluşturulan popülasyonda tane verimine ilişkin kalıtım parameterleri, heterosis ve uyuşma yeteneklerini inceledikleri bir araştırmada, genel ve özel kombinasyon kabiliyeti etkileri yönünden genotipler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Mısırda tane veriminin dominant genlerin etkisi altında olduğu bulunmuştur.

Sing ve ark. (2004), 10 x 10 diallel melezleme çalışması sonucunda elde ettikleri F_1 bitkilerini üç farklı ekim zamanında ekmişler ve heterosis değerlerini incelemişlerdir.

Melezlerin çoğunda tane verimi yönünden belirlenen heterobeltiosis pozitif ve önemli olmuştur.

Başal ve ark. (2004), dokuz kendilenmiş mısır hattı ve bunların 36 F_1 melez konbinasyona ait veriler Jinks-Hayman diallel analiz yöntemine göre değerlendirmeye almışlar ve koçan uzunluğu ve koçanda tane sayısı için dominant; koçan çapı ve bin tane ağırlığı için ise hem dominant hem de eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bugüne kadar araştırmacıların çoğu heterosisin genetiğini açıklamak için araştırmalar yapmıştır. Bazı hipotezler öne sürülmüş ve bunların ispatlanması için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ancak hiçbir hipotez tam anlamıyla ispatlanamadığı gibi, ileri sürülenlerde tam olarak reddedilememiştir. Bu da heterosis olayının bilinenin aksine oldukça karmaşık bir olay olduğunu göstermektedir (Demir, 1990).

Bu hipotezlerden en çok kabul göreni heterosisin, melezin anaçlarından farklı allel genleri içermesi ve bu alleller arasında belli dominans bulunması halinde ortaya çıktığını bildiren görüştür (Şehirali ve Özgen, 1988).

Cengiz (2006) mısırdaki farklı olum gruplarından sekiz kendilenmiş hat arasından diallel melez ile elde edilen 28 melez kullanarak genotiplerin genetik yapılarını tanımak, uygun anaç ve ümitvar kombinasyonları seçmek için bir çalışma yapmıştır. Yapılan analizler sonucunda popülasyonlar arasında araştırıldıkları özellikler bakımından önemli varyasyonların olduğunu tespit etmiştir. GKK ve ÖKK özellikleri incelenen tüm özellikler bakımından tümünde önemli bulunmuştur. En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri % 151.8 ve % 148.7 ile tane veriminde rastlanmıştır.

Cerit (2006) Çukurova Tarımsal Araştırma Müdürlüğü arazisinde tek melez, çift melez, üç melez mısırların tane verim potansiyelleri ve bazı özellikleri saptamak amacı ile yaptığı çalışmada tek melez, çift melez ve üçlü melezler arasında tane verimlerinin ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmalı varyans analizinde istatistiki olarak fark bulamamıştır.

Tezel (2007), mısırın verim ve verim parametreleri için kalıtım parametrelerini belirlenmesi amacıyla dokuz kendilenmiş mısır hattını Line x tester yöntemine göre melezlemeler yapmış elde edilen 18 melezle birlikte anaçlar da Konya ekolojik koşullarında ekilmiştir. En yüksek heterosis değeri % 149.11, heterobeltiosis değeri ise % 155.34 olarak bulmuştur.

Bitki ıslahı etkilerinde 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. Bu amaçla, öteki kültür bitkilerinde olduğu gibi, buğdayda melez gücünden yararlanılarak kaliteli ve yüksek verimli çeşitlerin ortaya konulması çalışmaları uzun zamandır yürütülmektedir (Yağdı ve Karan, 2000).

Köse A ve Turgut (2011)on adet saf mısır hattı ile ve bunların yarım diallel melezleri ile popülasyonun genetik yapısınıı belirlemek GKK ve ÖKK değerlerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada tane verimi dışındaki tüm karakterlerde kalıtımda eklemeli genlerin hakim olduğu kanısına varmıştır. En yüksek heterosis değerini (% 170.4) tane veriminde bulmuştur.

Aygün (2012) üçlü melez, çift melez ve tek melezler ile mısırda bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Bursa ekolojik koşullarında yürüttüğü araştırmada altı at dişi kendilenmiş mısır hattı dört tek melez 16 üçlü melez altı çift melez genotipleri incelenemiştir. Anaçlar ve F_1 lerden elde edilen veriler kullanılarak heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır. Tane verimi değerleri tek melezlerde 1178 kg/da üçlü melezlerde 1070 kg/da çift melezlerde 1067 kg/da olarak bulmuştur. Araştırma bulgularına göre tekmelezler daha verimli olurken çift melezler ve tek melezlerin verimleri birbirine yakın çıkmıştır.

Değirmenci (2012), yaptığı bir çalışmada şeker mısırında sekiz kendilenmiş hat ve 15 melez kombinasyon ile yaptığı çalışmada popülasyonun genetik yapısını belirleme, GKK ve ÖKK değerlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucuna göre genotipler ve melezler arasındaki tüm karakterlerde önemli bulunmuştur. Melez kombinasyonlara ait en düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla % (-)21.9 ve % (-)23.1, en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri ise sırasıyla % 365.7 ve % 328.3 olarak bulmuştur.

Şanlı (2013) altı adet saf mısır hattı ve bunlara ait yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyonun genetik yapısını araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın melezleme kısmı 2009 sezonunda Çanakkale ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Melezlerin ve hatların verim denemeleri ise 2010 yılında Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada heterosis değerleri; bitki boyunda % 1.61 - 31.93, tane veriminde % 13.26 - 106.91 olarak bulmuş ve heterobeltiosis değerlerini ise bitki boyunda % 7.12 - 29.16, tane veriminde %19.60 - 77.43 olarak bulmuştur.

(Yıldırım ve Soylu, 2019), yaptıkları bir çalışmada hibrit mısır melezlerinde, melez gücü ve tane verimi üzerine ebeveyn etkisinin belirlenmesi amacı ile 15 adet

ebeveyn hattı, bu hatlardan bazılarının resiproklu olarak melezlenmesinden elde edilen 20 adet melez mısır genotipi ve 3 ticari mısır çeşidi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yetiştirmişlerdir. Araştırmada en yüksek tane verimi 1782.60 kg/da ile Famoso çeşidinden elde edilirken, en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla %291 ve %263 ile Anaç-7 x Anaç-6 melezinde saptanmıştır. İkili karşılaştırma sonucunda, 4 farklı melez kombinasyonu dane verimi yönünden resiproklu melez kombinasyonlarından istatistiki açıdan farklı ve önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar; mısır ıslahında ana ve/veya baba olarak kullanılacak ebeveynlerin belirlenmesinde resiproklu melezlemenin önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada Safgen Tohumculuk Ltd. Şti.'den sağlanan at dişi gurubundan 12 kendilenmiş hattı materyal olarak kullanılmıştır. Mısır hatlarından 10 adet kendilenmiş hat (SMA11, SMA1681, SMA161, SMA1341, SMB42, SMB48, SMA156, SMA191, SMA167, SMA155) ana (hat), iki adet kendilenmiş hat (FRMO17, FRB73) baba (tester) olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Araştırmada tester olarak kullanılan hatlar dünyada çok yaygın olarak kullanılmaktadır ve FRMO 17 Lancester heterotik grubunu temsilen, FRB 73 Reid heterotik grubunu temsili olarak kullanılan hatlarıdır. (Uhr ve Goodman, 1995).

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Kendilenmiş Hatların Genel Özellikleri

ANAÇ	ÖZELLİKLERİ
FRMO17	ABD orjinli, orta geççi bir kendilenmiş hattır. Konya ekolojisinde çiçeklenme süresi 66 gündür.
FRB73	ABD orjinli, orta geççi bir kendilenmiş hattır. Konya ekolojisinde çiçeklenme süresi 67 gündür.
SMA11	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 72 gündür.
SMA1681	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 74 gündür.
SMA161	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 75 gündür.
SMA1341	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 64 gündür.
SMB42	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 74 gündür.
SMB48	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 71 gündür.
SMA156	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 65 gündür.
SMA191	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 64 gündür.
SMA167	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 66 gündür.
SMA155	Safgen Tohumculuk tarafından geliştirilmiş kendilenmiş bir hat olup çiçeklenme süresi 71 gündür.

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

2013 yılında Safgen Tohumculuk'tan temin edilen hatlar, (10 x 2) line x tester yöntemine göre toplam 20 melez kombinasyonu elde etmek amacıyla eş zamanlı tozlaşmayı sağlamak için 5 Mayıs ve 10 Mayıs tarihlerinde olmak üzere iki farklı zamanda dört sıralı olarak ekilmiştir. Bitkilerin çiçeklenme döneminde, önce ana olarak seçilen hatların koçan sürgünleri parşömen kâğıttan yapılan torba ile ipekler çıkmadan izole edilmiştir. Baba olarak ekilen kendilenmiş hattın tepe püskülleri Kraft kağıt torba ile polen dökülmeye başladığı zaman izole edilmiştir. İzole edilen baba hatların polenleri izole edilen ana hatlara koçan sürgünlerinde ipekler fırça görünümünü alınca verilmiş ve toz verilmiş koçan sürgünleri Kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole edilmiştir. Kağıt torbaların üzerine pedigrileri yazılmıştır. Her kombinasyon için en az beş bitkide melezleme işlemi yapılmıştır (Tezel, 2007). Hasat edilinceye kadar koçanlar bu kağıt torbalar içinde kalmıştır. Hasat elle yapılmış olup koçanlardan daneler elle ayrılmıştır. Hasat sonucunda her kombinasyon için 100 - 150 arasında değişen miktarda melez tohumlar elde edilmiştir.

Melezlemeler sonucunda elde edilen 20 adet melez ile 12 adet anaç olmak üzere toplam 32 adet genotip 2014 yılında iki tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre ekilmiştir. Ekim, sıra arası 0.7 m, sıra üzeri 0.2 m ve sıra uzunluğunun 5 m olduğu parsellere iki sıra olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kenar tesiri etkisini ortadan kaldırmak için parseller arasında boşluk bırakılmamış, her tekerrür bloğunun etrafı iki sıra halinde mısır ekilerek izole edilmiştir. Ekim işlemi 08/05/2014 günü elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 3.6 kg/da azot (N), 9.2 kg/da fosfor (P_2O_5) DAP gübresi şeklinde verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 13.8 kg/da saf azot (% 46 üre) verilerek toplam azot 18 kg/da' a tamamlanmıştır. Denemede bitki su ihtiyacı dikkate alınarak damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Çıkış öncesi yabancı otlara karşı Atrazine bileşimli herbisit (300 cc/da) kullanılmıştır. Denemenin hasadı bitkiler fizyolojik olumu tamamladıktan sonra Kasım ayı başlarında yapılmıştır. Araştırmada, tane verimini belirlemede parseldeki tüm bitkilerin koçanları tartılarak değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Melezlemede Kullanılan Anaçlar ve Çoklu Dizi Analizi İle Oluşturulan Melez Kombinasyonlar

Baba Ana	FRMO17	FRB17
SMA11	SMA11 x FRMO17	SMA11 x FRB73
SMA1681	SMA1681 x FRMO17	SMA1681 x FRB73
SMA161	SMA161 x FRMO17	SMA161 x FRB73
SMA1341	SMA1341 x FRMO17	SMA1341 x FRB73
SMB42	SMB42 x FRMO17	SMB42 x FRB73
SMB48	SMB48 x FRMO17	SMB48 x FRB73
SMA156	SMA156 x FRMO17	SMA156 x FRB73
SMA191	SMA191 x FRMO17	SMA191 x FRB73
SMA167	SMA167 x FRMO17	SMA167 x FRB73
SMA155	SMA155 x FRMO17	SMA155 x FRB73

3.2.2. Gözlem ve ölçümler

Araştırmada, verim öğelerini belirlemede sıraların ilk ve son bitkileri dışında rastgele seçilen beş bitki üzerinde değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.1. Denemenin Kurulmasından Genel Görünüm

Tane verimi (kg/da): Her parselde yer alan iki sıraya ait tüm koçanlar toplanmış ve tartılmıştır. Bunlara daha sonra verim unsurları için alınan koçanların ağırlıkları ilave edilip parsel koçan ağırlığı tespit edilmiştir. Her parsel hasat edilerek tarla koçan ağırlığı belirlenmiştir. Parsel verimi % 15 neme göre aşağıdaki formül uygulanarak dekara verim belirlenmiştir.

Düzeltilmiş ağırlık (DA) aşağıdaki formüle göre bulunacaktır.

$$D.A. = \text{parsel ağırlığı} \times \frac{(100-\%nem)}{85} \times \frac{\text{tane/koçan oranı}}{100} \quad (3.1)$$

Dekara verim (DV) ise aşağıdaki formüle göre bulunacaktır.

$$D.V. = DA \times \frac{1000}{\text{Parsel hasat alanı } (m^2)} \quad (3.2)$$



Şekil 3.2 Hasattan Genel Görünüm

Bitki boyu (cm): Bitkinin toprak yüzeyinden tepe püskülünün en uç noktasına kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Anonim, 2018a).

İlk koçan yüksekliği (cm): Bitkinin toprak yüzeyinden en üst koçanı taşıyan boğuma kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Anonim, 2018b).

Koçan çapı (mm): Koçanın tam ortasındaki çap değeri kumpas yardımı ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Anonim, 2018c).

Bin tane ağırlığı (g): Koçandan 3 defa 400 tane tartılıp hesaplanmıştır(Anonim, 2018d).

Tane/koçan oranı (%): Koçan tamamen tanelenerek sömekli ve sömeksiz tartılarak birbirine oranlanmıştır (Anonim, 2018e).

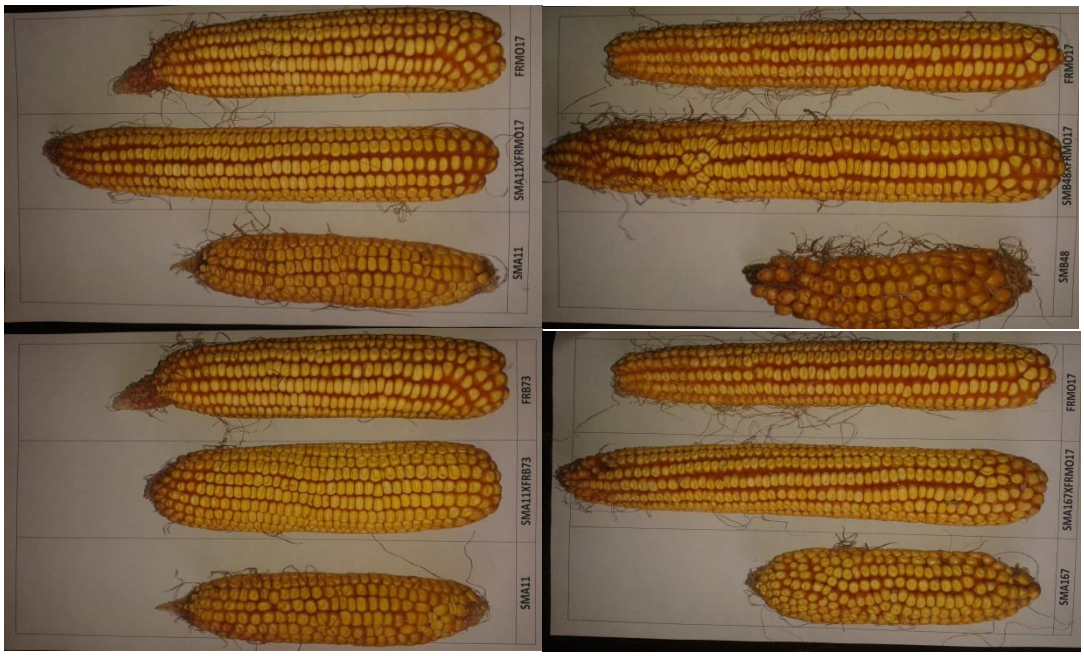
Hasatta tane nemi (%): Denemede hasat sırasında tanenin nemini ifade eder. Sömeklerinden ayrılan taneler karıştırılıp nem ölçme aleti ile nem ölçümü yapılmıştır.

Bitki görünümü (1-5): Bitkiler koçanlar süt olum döneminde iken üniform yapıları ve hastalık durumuna göre değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.3. Bazı Anaç ve Melezlerin Bitki Görünümleri

Koçan görünümü (1-5): Her parselden hasat edilen koçanların üniform yapıları ve hastalık durumlarına göre değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.4. Bazı Anaç ve Melezlerin Koçan Görünümleri

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

Hektolitre ağırlığı (kg): Her parselden hasat edilen koçanların taneleri Nilamalitre yardımı ile hektolitreleri ölçülmüştür.

Heterosis: Ebeveyn ortalamasına göre hibritin performansı olarak ifade edilir ve F_1 ile ebeveyn ortalaması (EO) arasındaki fark olarak hesaplanmıştır.. Heterosis değerleri (Fonseca ve Patterson., 1968)'a göre belirlenmiştir. Heterosis değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Heterosis (\%)} = (F_1 - EO) / EO \times 100 \qquad (3.3)$$



Şekil 3.5. Melezlemelerden Genel Görünüm

Heterobeltiosis: Yüksek değerdeki veya en iyi ebeveyne göre hibritin performansı olarak ifade edilir

F_1' in yüksek değerdeki ebeveyni (ÜE) aşan pozitif heterosise "Heterobeltiyosis" denir.

$$\text{Heterobeltiosis (\%)} = (F_1 - ÜE) / ÜE \times 100$$ formülüne göre hesaplanmıştır. (3.4)

3.2.3. Genetik ve istatistik değerlendirmeler

Çoklu dizi (Line x Tester) analizi

Araştırmada F_1 bitkilerinde yapılan gözlem, ölçüm ve analizlerden elde edilen sonuçlar Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ön varyans analizine tabi tutulmuştur. Melezler arasındaki istatistiki anlamda önemli varyasyon bulunan özellikler üzerinde line x tester (çoklu dizi analizi) uygulanmıştır.

Çoklu dizi analizi önemli verim parametrelerin kalıtımı, uygun anaçları ve melezlerin belirlenmesi, elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkin şekilde kullanılması amacıyla "top-cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir(Soylu, 1998). Bu metot yardımı ile çok sayıda genotipin kullanılabilme imkânı vardır. Bu yolla çeşitli gen etkisi tipleri tahmin edilebilmekte, anaçların kombinasyon kabiliyetleri hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.

Line (hat) ve tester (baba) adı verilen iki grup genotipin kullanıldığı bu yöntemde, testerlerin her biri hatlarla melezlenir ve bu melezlemeden F_1 dölleri elde edilir. Hat sayısı (l) x Tester sayısı (t) kadar melez döl elde edilir. Bu araştırmada da 12 adet kendilenmiş mısır hattının 10'u hat (ana), iki'si tester (baba) olarak kullanılarak melezleme işlemi yapılmıştır.

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).

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, 2005),(Soylu, 1998). Bu çizelge yardımı ile her özellik yönünden ve her kombinasyona ilişkin toplam tekrarlama değerlerini (X_{ij}) bulmak mümkün olmaktadır.

Bir hattın melez dölüne arzulanan performansı aktarabilme yeteneği o hattın kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanır (Poehlman 1979). Genel kombinasyon kabiliyeti (GKK) bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, özel kombinasyon ise (ÖKK) ise iki genotip arasındaki melezin performansını ifade etmektedir. Özel kombinasyon kabiliyeti (ÖKK) genlerin eklemeli olmayan etkilerine, genel

kombinasyon kabiliyeti (GKK) ise eklemeli gen etkilerine dayanmaktadır (Poehlman, 1979; Falconer, 1989; Nevado ve Cross., 1990; Soylu, 1998). Genel ve özel kombinasyon kabiliyeti etki ve varyans gücü olarak tespit edilebilmekte ve bunlar Graffing tipi analiz yöntemiyle belirlenebilmektedir.

Kalıtım derecesi

Kalıtım derecesi ele alınan özelliklerde seleksiyonun erken yada ileri generasyonlarda uygulanmasını gösteren bir özellik olarak da kabul edilmektedir. Kalıtım derecesi genel olarak dar ve geniş anlamda tanımlanmaktadır. Geniş anlamdaki kalıtım derecesi; genotipik varyansın, fenotipik varyansa oranı şeklinde belirtilirken, dar anlamdaki kalıtım derecesi; eklemeli varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde ifade edilmektedir. Dar anlamdaki kalıtım derecesi anaçlar arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde ne oranda elde edilebileceğini göstermektedir (Sade, 1999). Çoklu dizi analizinden elde edilen eklemeli ve dominantlık varyanslarından faydalanılarak üzerinde çalışılan karakterlerin dar anlamda kalıtım derecesi hesaplanmaktadır (Falconer, 1980).

Araştırmada kalıtım dereceleri(Singh ve Chaudhary, 1977; Soylu, 1998)'den alınan formüllerle hesaplanmıştır.

Heterosis ve heterobeltiosis

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

Heterosis = ((F1 – AnaçOrtalaması)/AnaçOrtalaması) x 100 (3.5)

Heterobeltiosis = ((F1 – ÜstünAnaç)/ÜstünAnaç)*100 (3.6)

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

$S_x = ((2 \times HKO)/r)^{1/2}$ (3.7)

S_x : Standart hata

HKO: Ön varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalamsı

r : Ön varyans analizindeki tekerrür sayısı

Standart hata değeri kullanılarak LSD = Sx.t formülüyle % 1 ve % 5 önem seviyesine göre LSD değerleri tesbit edilmiş ve F_1 – A farkıyla LSD değerleri karşılaştırılarak önemlilik kontrolü yapılmıştır(Fonseca ve Patterson., 1968; Soylu, 1998).

3.3. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

3.3.1. Araştırma yeri

Orta Anadolu Bölgesinde geliştirilen bazı mısır hatlarının kombinasyon yeteneklerinin ve melez güçlerinin incelenmesi için yürütülen bu araştırma 2013 ve 2014 üretim yıllarında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 2 yıl süre ile yürütülmüştür.

3.3.2. İklim özellikleri

Konya ekolojisinde denemenin yürütüldüğü yıllara (2013 - 2014) ve uzun yıllar (1980-2012) ortalamalarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri aylar itibari ile Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3: Konya İli uzun yıllar ve 2013 - 2014 vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri*

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	Uzun Yıllar	2013	2014	Uzun Yıllar	2013	2014	Uzun Yıllar	2013	2014
Mayıs	15.7	17.8	15.4	43.5	32.6	26.0	52.0	52	60
Haziran	20.1	21.1	19.7	24.8	17.0	31.4	48.0	41	52
Temmuz	23.6	22.8	25.1	6.5	2.2	3.0	36.2	37	36
Ağustos	23.1	22.7	25.0	5.3	0.6	4.6	33.8	36	37
Eylül	18.6	17.5	18.2	11.7	4.4	31.4	35.6	43	59
Ekim	12.4	9.7	12.2	30.0	10.2	37.0	61.0	53	74
Kasım	6.1	7.1	5.1	31.9	6.0	33.6	66.0	70	84
Toplam	---	---	---	153.7	73.0	167	---	---	---

(*) UTEM de Bulunan Meteroloji İstasyonunun'dan alınmıştır.

Çizelge 3.3 den de anlaşılacağı üzere 2013 vejetasyon dönemi boyunca 16.96 °C, 2014 vejetasyon dönemi boyunca ortalama sıcaklık 17.24 °C olmuştur. Her iki yılın sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasına (17.08 °C) yakın seyretmiştir. Genel olarak ayların sıcaklık dağılımı uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına paralel gerçekleşmiştir.

Materyallerin hazırlandığı 2013 yılında vejetasyon süresi boyunca 73.0 mm yağış düşmüştür. Denemenin kurulmuş olduğu 2014 yılında ise vejetasyon süresi boyunca 167 mm olmuştur. Vejetasyon süreleri boyunca düşen yağış miktarları 2013 yılında uzun yıllar ortalamasının yarısından daha az, 2014 yılındaysa uzun yıllar ortalamasından yaklaşık olarak 13 mm civarında daha fazla olmuştur. 2013 vejetasyon yılı boyunca en düşük yağış sırasıyla ağustos, temmuz ve eylül aylarında olmuştur. En fazla yağış ise mayıs ayında olmuştur. Deneme yılı olan 2014 yılında en düşük yağış temmuz ve ağustos aylarında olurken, en fazla yağış ise haziran, ekim ve kasım aylarında olmuştur. Gerek materyallerin hazırlandığı, gerekse denemenin ekildiği yılda yağışlarda meydana gelen düzensizlik bitkilerin gelişimi açısından herhangi bir sorun teşkil etmemiştir. Ortalama nispi nemler incelendiğinde ise 2013 ve 2014 yıllarındaki nispi nem miktarları sırasıyla % 37.43 ve 57.43 olmuş, uzun yıllar ortalaması ise % 47.51 olmuştur. Materyallerin hazırlandığı yıl ortalama nispi nem uzun yıllar

ortalamasının altında olurken deneme yılı olan 2014 yılında uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur.

3.3.3. Toprak özellikleri

Anaçlar ve melezlerin beraber yetiştirildiği 2014 üretim yılında B.D.U.T.A.E'nde ki toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek için 0 – 30 cm derinlikten toprak numunesi alınarak Konya Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.4 'de verilmiştir.

Çizelge 3.4: Araştırma yerinin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri *

Toprak derinliği (cm)	$EC^{25}x10^3$ (mmhos/cm)	P_2O_5 ppm	$CaCO_3$ %	Organik Mad. (%)	pH	K_2O ppm	Bünye
0 – 30	224	31.5	39.5	0.9	7.77	394.5	Killi

* Toprak analizleri Konya Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.4 de görüldüğü gibi araştırma yerinin toprak yapısı killi bir bünyeye sahip olmakla birlikte pH'sı 7.77 ve 224 mmhos/cm tuz oranıyla tuzlu, % 39.5 kireç oranı ile çok kireçli bir yapıya sahiptir. Organik madde miktarı % 0.9 ile çok azdır. Kullanılabilir fosfor oranı 31.5 kg/da ile çok yüksek, toplam potasyum oranı ise 394.5 kg/da ile yüksek seviyededir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Tane Verimi (kg/da)

Tane verimi için yapılan ön varyans analizi sonucunda genotip farklılıklarının istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Anaç ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel kombinasyon ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.1, 4.2, ve Şekil 4.1 de verilmiştir. Melezlerin toplam varyansı içinde ana x baba interaksiyonunun payı % 35.91, ananın payı % 63,51 (en yüksek), babanın payı ise % 0,58 (en düşük) olmuştur (Çizelge 4.1).

Tane verimi ortalaması 860 kg/da olup, anaçların tane verimi 282 kg/da (SMA155) ile 913 kg/da (FRB 73)arasında değişmiştir. "SMB 48 x FRB 73" melezinin en yüksek tane verimine (14860 kg/da), " SMA 1341 x FRB73" melezinin ise en düşük tane verimine (729 kg/da) sahip olduğu belirlenmiştir. on beş adet melezin tane verimi, anaçların hepsinden yüksek olmuştur. Bu sonuçlar mısır ıslahında uygun genetik potansiyele sahip olan hatlar arasında yapılan melezleme çalışmaları ile yüksek tane verimine sahip olan F_1 lerin elde edilebileceğini göstermektedir (Cengiz, 2006).

Çizelge 4.1 Tane Verimine Ait Çoklu Dizi (Line Tester) Analizi Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	9786642.58	155343.53		
Tekerrür	1	705.168	705.168	14.342**	
Genotip	31	9784413.20	315626.23	6.419.32**	
Ebeveyn (Parents)	11	847295.84	77026.89	1.566.60**	
Anaç vs Melez	1	6867865.55	6867865.55	139.681.06**	
Melez	19	2069251.81	108907.99	2.215.01**	
Ana	9	1314195.82	146021.76	1.769	63.51
Baba	1	12039.17	12039.17	0.146**	0.58
Ana x Baba	9	743016.83	82557.43	1679.082**	35.91
Hata	43	7716972.747	179464.482		

CV (%): 0.815
** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyansı içinde ana, baba ve ana x baba interaksiyonun payı (%)

Turgut (2003) Bursa ekolojik koşullarında melez çeşit adaylarıyla yapılan bir çalışmada tane verimleri 1123 - 1495 kg/da arası değişim gösterdiği saptanmıştı. Yaptıkları araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre melezlerde tane verimi 882.2 -

1521.2 kg/da arasında, kendilenmiş hat ortalamalarının 758.6 kg/da ve melezlerin tane verimleri ortalamasının 1193 kg/da olduğu bulunmuştur. Turgut ve Duman (2004a), hatların tane verimlerini 609.6 - 922.5 kg/da, testerlerin verimini 680.4 - 882.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Melezlerin tane verimlerini ise 960.5 - 1472.6 kg/da arasında bulmuşlardır. Şanlı (2013) yaptığı çalışmada tane verimi ortalamasını 1185 kg/da bulmuş, melezlerin tane verimi 809 - 1703 kg/da arasında değişim göstermektedir.

Anaçların tane verimi yönüyle GKK değerleri SMA11 SMB42, SMB48, SMA191, SMA167 ve FRMO17 kendilenmiş hatlarında pozitif önemli ve SMA1681, SMA161, SMA1341, SMA156, SMA155 ve FRB737 kendilenmiş hatlarında ise negatif önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Pozitif önemli bulunan hatlar tane verimini artırmayı amaçlayan çalışmalar için uygun anaçlar oldukları söylenebilir.

Tane verimi bakımından ÖKK değerleri (-)248.12** (SMB42 xFRMO17) ile 248.12** (SMB42 x FRB73)arasında değişmiştir. Melezlerin bir tanesi negatif önemsiz, bir tanesi pozitif önemsiz, sekiz tanesi negatif önemli, sekiz tanesi pozitif önemli, ÖKK değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.2). Melezlerin ÖKK etkileri incelendiğinde pozitif ÖKK gösteren "SMA11xFRMO17, SMA161xFRMO17, SMA1341xFRMO17, SMA1681xFRB73, SMB42xFRB73, SMB48xFRB73, SMA191xFRB73, SMA167xFRB73, SMA155xFRB73" kombinasyonları çeşit geliştirmede programlarında populasyon kaynağı olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada tane verimi yönüyle pozitif önemli ÖKK gösteren kombinasyonların bulunması bölge için uygun çeşit adayı veya genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu mataryal içerisinde yer aldığını göstermektedir.

Turgut ve Duman (2004b) yaptıkları bir çalışmada tane verimi yönünden iki hattın GKK etkilerini pozitif önemli bulmuşlar ve diğer üç hattı ise negatif önemli bulmuşlardır. Melezlerde ise ÖKK etkisini 4 tanesinde pozitif önemli, 3 tanesini ise negatif önemli bulmuşlardır.Turgut ve arkadaşlarının yaptığı çalışma, bu çalışmayı destekler niteliktedir.

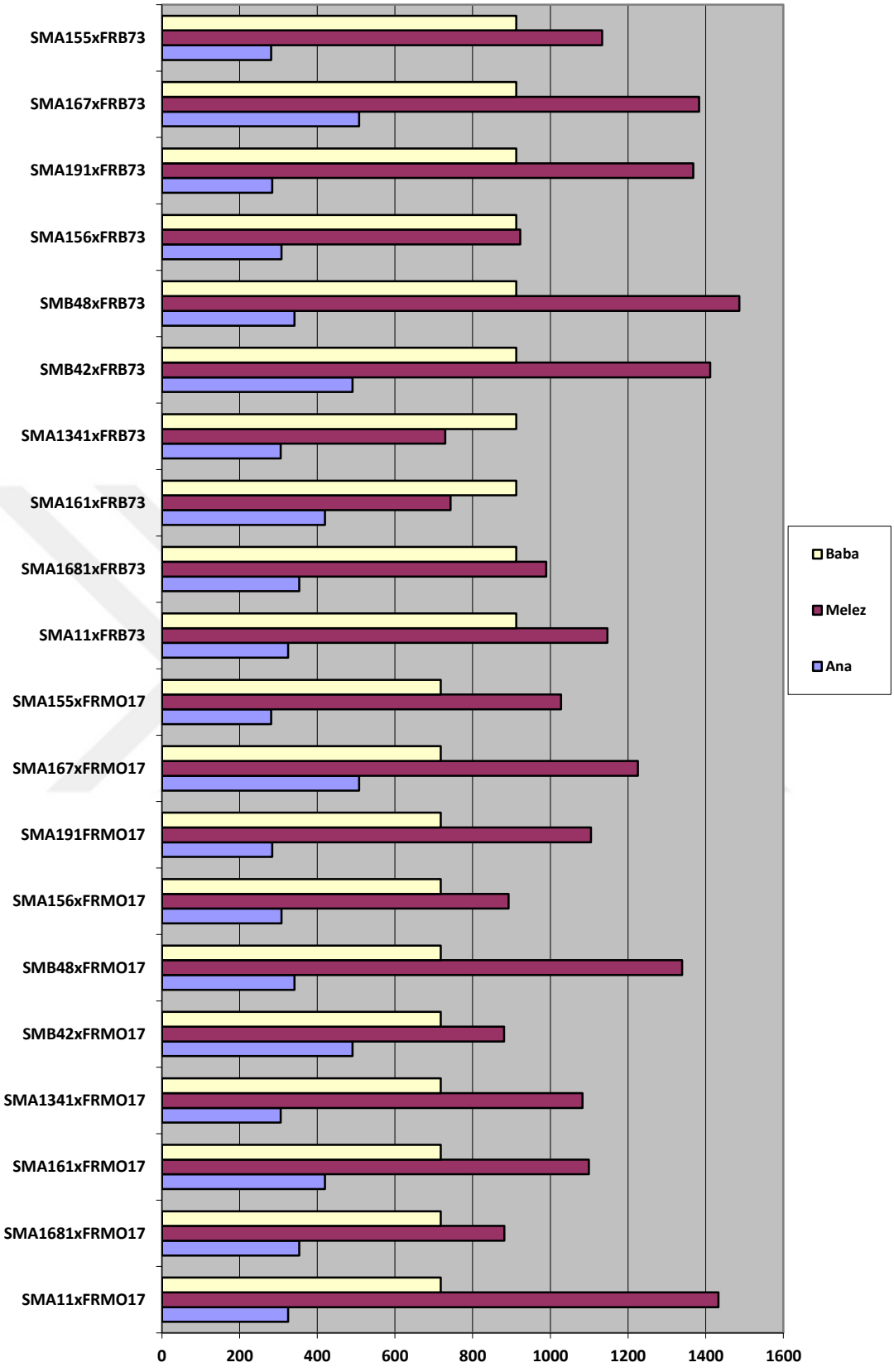
Şanlı (2013) yaptığı bir çalışmada tane verimi ortalamasını 1185 kg/da olarak bulmuştur. Anaçların verim değerlerini ise 608-991 kg/da arasında değişmiştir. Melezlerin verim değerleri ise 809-1703 kg/da arasında değişim göstermiştir. 13 tane melezin anaçlardan daha üstün verim verdiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.2 Mısır Melez ve Anaçlarının Ortalama Tane Verimi, GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Tane Verimi Kg/da	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	1433		160.45**	174.83**	99.53**
SMA1681xFRMO17	881		-36.84**	64.50**	22.72**
SMA161xFRMO17	1099		195.59**	93.20**	53.10**
SMA1341xFRMO17	1083		193.96**	111.46**	50.75**
SMB42xFRMO17	881		-248.12**	45.67**	22.62**
SMB48xFRMO17	1340		-56.07**	152.90**	86.54**
SMA156xFRMO17	892		2.13	73.91**	24.24**
SMA191xFRMO17	1105		-114.15**	120.49**	53.87**
SMA167xFRMO17	1225		-61.33**	99.89**	70.64**
SMA155xFRMO17	1028		-35.63**	105.57**	43.09**
SMA11xFRB73	1147		-160.45**	85.36**	59.67**
SMA1681xFRB73	990		36.84**	56.34**	8.44**
SMA161xFRB73	743		-195.59**	11.51**	-18.59**
SMA1341xFRB73	729		-193.96**	19.72**	-20.08*
SMB42xFRB73	1412		248.12**	101.14**	54.67**
SMB48xFRB73	1486		56.07**	137.09**	62.87**
SMA156xFRB73	923		-2.13	51.19**	1.10**
SAMA191xFRB73	1368		114.15**	128.61**	49.89**
SMA167xFRB73	1383		61.33**	94.68**	51.52**
SMA155xFRB73	1134		35.63**	89.83**	24.21**
FRMO17	718	17.35**			
FRB73	913	-17.35**			
SMA11	325	175.76**			
SMA1681	353	-178.52**			
SMA161	420	-192.77**			
SMA1341	306	-208.03**			
SMB42	491	32.05**			
SMB48	341	299.01**			
SMA156	308	-206.57**			
SMA191	284	122.44**			
SMA167	508	190.09**			
SMA155	282	-33.45**			

H= 0.,999 h^2= 0.042	SH(Ana): 3.506 SH(Baba): 1.568 SH(ÖKK): 4.958	$Ϭ^2$GKK: 894.037 $Ϭ^2$ÖKK: 41254.128 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: 0.022	$Ϭ^2$A: 1788.074 $Ϭ^2$D: 41254.128 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: 0.043 ($Ϭ^2$D/ $Ϭ^2$A)$^{1/2}$: 4.803

***** : P<0,05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0,01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans
$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.1. Mısır Melez ve Anaçlarında Tane Verimi Değerleri (kg/da)

Aygün (2012), yaptığı çalışmada hatlarda tane verimini 431-768 kg/da arasında bulurken, ortalama verimi de 538 kg/da olarak bulmuştur.

Cengiz (2006) ise yürüttüğü bir çalışmasında tane verimi özelliğinde heterosis değerlerini % 54 - 151.8 arasında bulurken ortalama heterosis değerini % 96.5 olarak bulmuştur. Heterobeltiosis oranı ise % 77.43 - 23.14 arasında bulurken ortalama heterobeltiosis değerini ise % 47.61 olarak bulmuştur.

Cengiz (2006) F_1 kombinasyonunun yapısında anaç olarak yer alan kendilenmiş hatların ortalama performansına göre hesaplanan heterosis değerlerinin anaçlardan üstün olana göre hesaplanan heterobeltiosis değeri ile karşılaştırıldığında ıslah tekniği açısından heterobeltiosisn daha değerli olacağını ifade etmektedir.

Yüksek heterosis ve heterobeltiosis performans gösteren melezler mısır ıslahında tane verimi artırıcı anaç olarak kullanılabilirler, yer aldıkları melezlerin ise başarılı hibritler olarak ortaya çıktığı söylenebilir. ÖKK'sı dikkate alınarak yüksek değerde heterosis ve heterobeltiosis değerine sahip melez kombinasyonların seçilmesinin en doğru yol olduğunu bildirmektedir (Cengiz, 2006).

Aydın ve ark. (2007), Samsun ve tokat illerinde yaptıkları çalışmada 30 tane kendilenmiş hattın FRMO17 hattı ile yoklama melezine almışlardır. Samsun ve Tokat illerinde yüksek verim veren iki adet kendilenmiş hattan elde deilen melezler her iki lokasyonda da negatif bir kombinasyon yeteneği göstermiş melezin birinde bu etki % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tane verimi için F1 melezlerinde heterosis değerlerinin hepsi pozitif önemli bulunmuştur. Heterosis değeri % 90.89 olmuş heterobeltiosis değeri ise % 40.04 olmuştur. Mısır da tane veriminde heterosis oranının, (Altınbaş, 1995), %72 ile % 140.7, Konak ve ark. (1999), tane veriminde %5.07 ile %235.21, Kara (2001), birim alan tane veriminde % (-)2.0 ile % 194.3, (Turgut, 2003), tane veriminde % (-)5.1 ile % 120.1, (Turgut, 2003), % (-)1.80 ile % 128.1, (Turgut ve Duman, 2004b), %19.5ile %125.4 ve Turgut ve Duman (2004b), % 72.1 ile % 139.1 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

İncelediğimiz materyalin tane verimi yönüyle yüksek heterosis göstermesi ve ortalama verim değerlerinin yüksek olması, melezlerin erkencilik yönünde bir eğiliminin olması bölgemiz açısından en önemli ihtiyaç olan yüksek verimli fakat fizyolojik olumunu sonbahar ilk donlarından önce tamamlayan hasat döneminde de makul bir düzeyde nem içeren çeşit adayı ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir kaynak olması açısından ümit vardır.

Kalıtım dereceleri tane verimi özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım derecesinin 0.042, geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.999 olduğu görülmektedir.

Tane verimine genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının birden küçük olması (0.043) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu, $(\sigma^2A/\ \sigma^2D)^{1/2}$ oranının birden büyük olması da (4.083) bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir. Denemeden elde edilen sonuçlar, benzer konuda çalışan (Yüce ve Turgut, 1991; Dihillon, (1979).)tarafından da tespit edilmiştir. GKK varyansının ÖKK varyansına oranının birim alan tane veriminde bir' den küçük olması, bu özelliklerde dominant gen etkilerinin daha önemli olduğunu göstermektedir (Kara, 2001). Araştırmada elde edilen bulgular, tane veriminde genetik varyanstaki esas belirleyici ögenin ÖKK etkisi olduğunu ve tane veriminin çoklu eklemeli olmayan genlerce yönetildiğini gösteren daha önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyum göstermektedir (Kalla ve ark., 2001). Mısır bitkisinde, kombinasyon kabiliyetlerinin incelendiği kimi çalışmalarda, bu araştırmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde, verim ve verimle ilişkili pek çok özellikte GKK ve ÖKK etkilerinin her ikisininde önemli olduğu ortaya konulmuş ve karakterlerin kalıtımının eklemeli ve eklemeli olmayan genlerce belirlendiği sonucuna varılmıştır (Spaner ve ark., 1992)

Yapılan araştırmalarda tane veriminin kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bazı araştırıcılar eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirirken bazılarının eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemeleri bu özelliğin üzerinde çalışılan genetik materyale ve ede edilen melezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir

.

4.2. Bitki boyu (cm)

Birim alan veriminin artırılmasında bitki boyu gibi morfolıjik özelliklerde dikkate alınmaktadır. Yatmaya karşı dayanıklılık ıslahında bitki boyu ile gövde sağlamlığı üzerinde durulur. Bitki boyu için yapılan ön varyans analizinde genotip farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir. Anaç ve F_1 melezlerini bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2 de verilmiştir. Melezlerin toplam varyansı içinde anaxbabanın payı (% 51.36) yüksek olmuştur. Bunu ananın payı (% 48.50) ve babanın payı (0.15) izlemiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Bitki Boyuna Ait Çoklu Dizi Analizi Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	17248.27	273,78		
Tekerrür	1	7.304	7.304	0.687	
Genotip	31	16911.31	545.53	51.30**	
Ebeveyn (Parents)	11	6257.17	568.83	53.49**	
Anaç vs Melez	1	2760.61	2760.61	259.60**	
Melez	19	7893.52	415.45	39.07**	
Ana	9	3827.97	425.33	0.944	48.50
Baba	1	11.64	11.64	0.026**	0.15
Ana x Baba	9	4053.91	450.43	42.357**	51.36
Hata	43	9348.682	217.411		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV(%): 3.480

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu ortalaması 168.68 cm olmuş anaçların boyları 198.5 cm (FRB73) ile 118.0 cm (SMA161) arasında değişmiştir. “SMA155xFRB73” melezinin en yüksek bitki boyuna (221.2 cm), “SMA1341xFRB73” melezinin en düşük bitki boyuna (135.4 cm), sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). (Turgut ve Duman, 2004b) da bitki boyu bakımından bu deneme sonuçlarına yaklaşık olarak benzer bazı sonuçlar elde etmişlerdir.

Mısırda ortalama bitki boyu 150-300 cm arasında değişebilmektedir (Kün, 1994). Bu farklılık daha ziyade genetik faktörlerin etkisindedir(Hallauer ve ark., 1987).

Aygün (2012), yaptığı bir çalışmada bitki boyları yönünden anaçların bitki boylarını 206 - 246 cm arasında değitiğini ortalama bitki boylarını ise 229 cm olarak bulmuştur.

Çizelge 4.4 Mısır melez ve Anaçlarında Bitki boyu, GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Bitki Boyu (cm)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	186.1		3,090	16,422**	-3,022**
SMA1681xFRMO17	178.1		6,940	4,642*	-7,191**
SMA161xFRMO17	165.1		6,490	6,551**	-13,966**
SMA1341xFRMO17	213.6		38,940**	32,137**	11,308**
SMB42xFRMO17	182.9		10,690*	11,763**	-4,690*
SMB48xFRMO17	179.5		-11,360*	1,729	-6,462**
SMA156xFRMO17	215.0		10,090*	33,168**	12,038**
SMA191xFRMO17	139.3		-18,360**	-12,637**	-27,410**
SMA167xFRMO17	166.8		-24,410**	-11,158**	-13,080**
SMA155xFRMO17	177.3		-22,110**	6,936**	-7,608**
SMA11xFRB73	179.6		-3,090	10,083**	-9,521**
SMA1681xFRB73	163.9		-6,940	-5,533*	-17,431**
SMA161xFRB73	151.8		-6,490	-4,076	-23,526**
SMA1341xFRB73	135.4		-38,940**	-17,915**	-31,788**
SMB42xFRB73	161.2		-10,690*	-3,444	-18,791**
SMB48xFRB73	201.9		11,360*	12,323**	1,713*
SMA156xFRB73	194.5		-10,090*	18,058**	-2,015**
SAM191xFRB73	175,7		18,360**	7,957**	-11,486**
SMA167xFRB73	215.3		24,410**	12,693**	8,463**
SMA155xFRB73	221.2		22,110**	30,810**	11,436**
FRMO17	186.1	-0,160			
FRB73	198.5	0,160			
SMA11	127.8	2,640			
SMA1681	148,5	-9,210**			
SMA161	118.0	-21,760**			
SMA1341	131.4	-5,710			
SMB42	135.4	-8,160**			
SMB48	161.0	10,490**			
SMA156	131.0	24,540**			
SMA191	127.0	-22,710**			
SMA167	183.6	10,840**			
SMA155	139,7	19,040**			

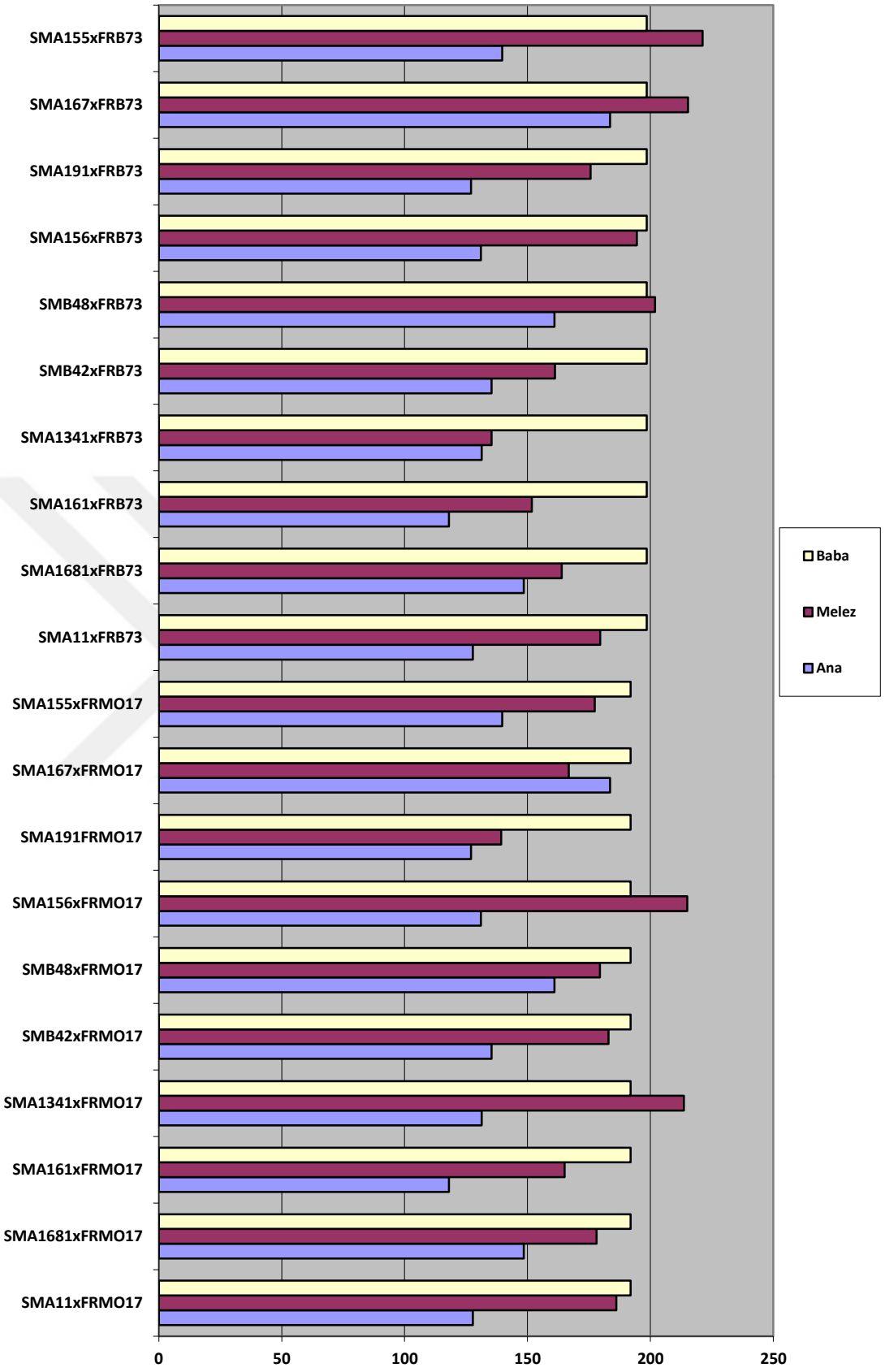
H= 0.976 h^2= -0.027	SH(Ana): 2.935 SH(Baba):1.312 SH(ÖKK): 4.150	$Ϭ^2$GKK: -9.902 $Ϭ^2$ÖKK: 734.569 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: -0.013	$Ϭ^2$A: -19.803 $Ϭ^2$D: 734.569 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: -0.027 $(Ϭ^2D/ Ϭ^2A)^{1/2}$: 6.090

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

SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi

$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans

$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.2. Mısır Melez ve Anaçlarında Bitki Boyu Değerleri

Değirmenci (2012) line x tester ile yaptığı çalışmada hatların bitki boyu değerleri 117 - 163 cm arasında bulunurken testerların değeri ise 134.7 - 159.3 cm arasında bulunmuştur. Hatlara ait GKK değerleri üç tanesinde pozitif yönde iki tanesinde ise negatif yönde önemli çıkmıştır.

Şanlı (2013) altı adet kendilenmiş hat ve 15 adet melez üzerinde yaptığı bir çalışmada bitki boyu ortalamaları 276 cm, anaçların bitki boyu 228 - 256.1 arasında değişmiştir. Melezlerin ise 255 - 315 cm arasında değişim göstermiştir.

Mısırda bitki boyu ile verim arasında pozitif bir ilişki vardır. Yatmaya neden olmadığı sürece boyun uzaması verimi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca uzun boylu çeşitler tanenin yanı sıra silajlık potansiyelleri ve diğer özellikleri de dikkate alınarak yüksek olabilecek aday çeşitleridir (Şanlı, 2013).

Anaçların bitki boyu yönüyle GKK değerleri incelendiğin de dört tane pozitif önemli, dört tane negatif önemli, iki tane pozitif önemsiz, iki tane negatif önemsiz GKK ve melezlerin ise yedi tane pozitif önemli, yedi tane negatif önemli, üç tane pozitif önemsiz üç tane de negatif önemsiz ÖKK gösterdikleri anlaşılmıştır (Çizelge 4.4). Mısır bitkisinde bitki boyu özellikle yeşil aksam amacıyla yapılacak yetiştiricilikte büyük önem arz etmektedir. Ancak, aşırı boylanma yatma sorunu açısından arzu edilmeyen bir özelliktir. Bu nedenle pozitif önemli GKK gösteren kendilenmiş hatların uzun boylu çeşit geliştirmede uygun anaç olarak değerlendirilebilir. Negatif önemsiz GKK gösteren hatlar ise kısa boylu çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılabilir.

Bitki boyu bakımından melezlerin ÖKK değerleri incelendiğinde melezlerin ÖKK değerleri (-)38.94 (SMA1341 x FRB73) ile 38.94 (SMA1341 x FRMO17) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin ÖKK etkileri incelendiğinde pozitif ÖKK etkisi gösteren kombinasyonların uzun boylu silajlık çeşit geliştirmede ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirilebilir. Negatif önemli ÖKK etkisi gösteren kombinasyonların kısa boylu yatmaya dayanıklı çeşit geliştirmede ve popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceği görülmektedir. Bu nedenle ÖKK çeşit olma vasfını da gösterdiğinden pozitif ÖKK gösteren kombinasyonların uzun boylu çeşitler, negatif ÖKK gösteren kombinasyonlar kısa boylu, yatmaya dayanıklı çeşitler olarak dikkati çekmektedir.

Melezlerin ÖKK değerleri incelendiğinde ise; pozitif ÖKK gösteren melezlerin bitki boyu yönü ile uzun boylu hibrit çeşit geliştirmek ve popülasyon kaynağı olarak değerlendirmek amaçlı kullanılabileceği düşünülmektedir. Yine melezler içerisinde pozitif ÖKK değeri gösteren melezlerin bulunması bölge açısından uygun çeşit adayı ve

genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu materyal içerisinde yer aldığını gösterir (Şanlı, 2013).

Ortalama heterosis değerleri % 7.53, heterobeltiosis değerleri ise % (-)7.65 olmuştur.

Mısırda bitki boyu ile verim arasında pozitif bir ilişki vardır. Yatmaya neden olmadığı sürece boyun uzaması verimi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca uzun boylu çeşitler, tanenin yanı sıra silajlık potansiyelleri de ve diğer özellikleri de dikkate alınarak yüksek olabilecek aday çeşitlerdir. Boy yönünden incelediğimiz kombinasyonların yüksek heterosis göstermesi, ortalama değerlerinin yüksek olması bu kaynağın hem tane hem de silajlık kaynak açısından önemli olduğuna bir işarettir.

Değirmenci (2012) yaptığı çalışmada melezlere ait heterosis oranlarının 13 tanesini pozitif ve istatistiki olarak çok önemli bulmuştur. Heterobeltiosis olarak bakıldığında ise 13 tanesini pozitif bir tanesinin de negatif önemli bulmuştur. Bitki boyu bakımından heterosis değerleri % (-)0.7 - 52.9 heterobeltiosis değerleri ise % (-)9.8 - 39.1 olarak bulmuştur ve bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Kalıtım dereceleri bitki boyu özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım derecesinin (-)0.27 geniş anlamda kalıtım derecesinin 0.98 olduğu görülmektedir.

Bitki boyuna ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.027) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması (6.09) bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.4). Bitki boyu özelliği için yapılan benzer çalışmaların bu deneme bulgularını destekler sonuçlar elde edilmiştir(Misevic, 1990; Turgut ve Duman, 2004a; 2004b). Ancak bazılarında ise farklı sonuçlar alınmıştır (Dihillon ve Singh., 1979; Kara, 2001).

4. 3. İlk Koçan yüksekliği (cm)

İlk koçan yüksekliği için öncelikle ön varyans analizi yapılarak genotipler arası farklılığın önemli olduğu görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu diz analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6 ve Şekil 4.3 de verilmiştir. Melezlerin toplam varyans içinde ana x baba interaksiyonunun payı (51.36) en yüksek olmuştur. Bunu ana (48.5) ve baba (0.15) izlemiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. İlk koçan Yüksekliğine Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	17248.27	273.78		
Tekerrür	1	7.304	7.304	0.687	
Genotip	31	16911.31	545.53	51.30**	
Ebeveyn (Parents)	11	6257.17	568.83	53.49**	
Anaç vs Melez	1	2760.61	2760.61	259.60**	
Melez	19	7893.52	415.45	39.07**	
Ana	9	3827.97	425.33	0.944	48.50
Baba	1	11.64	11.64	0.026**	0.15
Ana x Baba	9	4053.91	450.43	42.357**	51.36
Hata	43	9348.682	217.411		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV(%): 5.60

Denemede ilk koçan yüksekliği ortalaması 58.22 cm olmuş anaçların ilk koçan yüksekliğinin 28.5 cm (SMA11) ile 84.6 cm (FRB73) arasında değiştiği görülmektedir. "SMA155 x FRB73" melezinin en yüksek koçan yüksekliğine (88.1 cm). "SMA1341 x FRB73" melezinin en düşük koçan yüksekliğine (38 cm) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

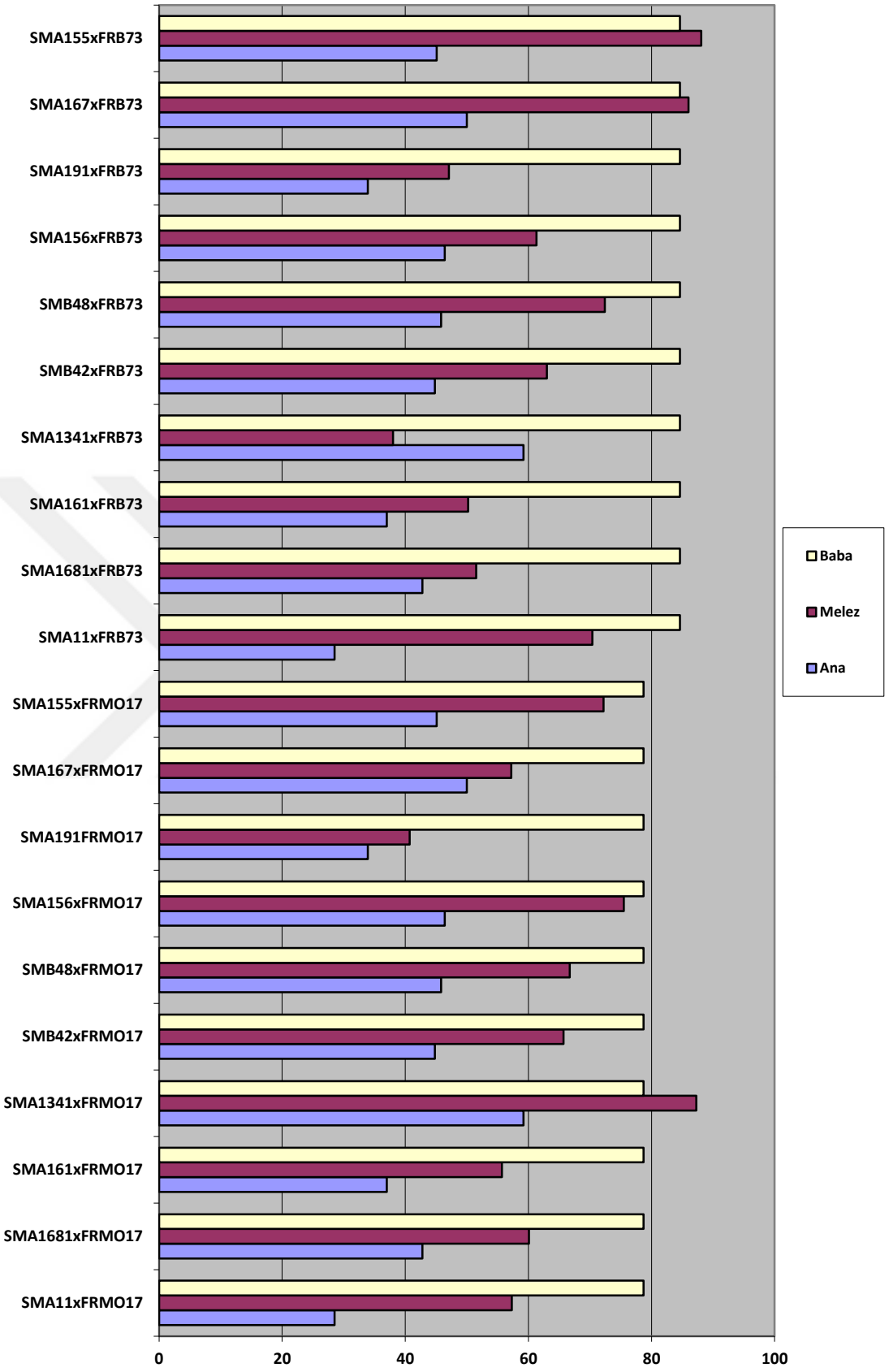
Öz ve Kapar (2001) Samsun da yaptıkları araştırmada mısırda melezlerin ilk koçan yüksekliğinin 139 cm (TTM.00-21) ile 95 cm(TTM.00-12)arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turgut (2003), melez kombinasyonlara ait ilk koçan yüksekliğinin 69.5 - 104,0 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda ilk koçan yükseklikleri 59.2 – 138.0 cm arasında değişmiştir. (Konak ve ark., 1999; Öz ve Kapar, 2001)., Melez kombinasyonlara ait ilk koçan yüksekliğinin 74.0 - 117.8 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Çizelge 4.6 Mısır Melez ve Anaçlarının İlk Koçan Yüksekliği GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	İlk Koçan Yüksekliği (cm)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	57.3		-3.0745**	6.903	-27.192**
SMA1681xFRMO17	60.1		1.6308	-1.070	-23.634**
SMA161xFRMO17	55.7		0.9586	-3.717	-29.225**
SMA1341xFRMO17	87.3		10.4539**	26.599**	10.915**
SMB42xFRMO17	65.7		0.3515	6.397	-16.518**
SMB48xFRMO17	66.7		-1.3832	7.149*	-15.248**
SMA156xFRMO17	75.5		2.8451**	20.703**	-4.066**
SMA191xFRMO17	40.7		-1.6217	-27.709**	-48.285*
SMA167xFRMO17	57.2		-6.4789**	-11.111**	-27.319**
SMA155xFRMO17	72.2		-3.6817**	16.640**	-8.259**
SMA11xFRB73	70.4		3.0745**	24.492**	-16.785**
SMA1681xFRB73	51.5		-1.6308	-19.152**	-39.125**
SMA161xFRB73	50.2		-0.9586	-17.434**	-40.662**
SMA1341xFRB73	38.0		-10.4539**	-47.149**	-55.083**
SMB42xFRB73	63.0		-0.3515	-2.628	-25.532**
SMB48xFRB73	72.0		1.3832	10.429**	-14.894**
SMA156xFRB73	61.3		-2.8451**	-6.412*	-27.541**
SAM191xFRB73	47.1		1.6217	-20.506**	-44.326**
SMA167xFRB73	86.0		6.4789**	27.786**	1.655**
SMA155xFRB73	88.1		3.6817**	35.852**	4.137**
FRMO17	78.7	-0.740			
FRB73	84.6	0.740			
SMA11	28.5	0,338			
SMA1681	42.8	-4.599**			
SMA161	37.0	-6.347**			
SMA1341	59.2	-0.401			
SMB42	44.8	0.644			
SMB48	45.8	3.711**			
SMA156	46.4	3.128**			
SMA191	33.9	-11.898**			
SMA167	50.0	5.091**			
SMA155	45.1	10.335**			

H= 0.977 h^2= 0.010	SH(Ana): 1.631 SH(Baba):0.729 SH(ÖKK): 2.306	σ^2GKK: -1.187 σ^2ÖKK: 219.900 σ^2GKK/ σ^2ÖKK: -0.005	σ^2A: 2.374 σ^2D: 219.900 σ^2A/ σ^2D: 0.011 (σ^2D/ σ^2A)$^{1/2}$: 9.624

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
σ^2GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2A: Eklemeli Varyans
σ^2ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.3. Mısır Melez ve Anaçlarında İlk Koçan Yüksekliği Değerleri

Anaçların koçan yüksekliği yönüyle GKK incelendiğinde dört tane pozitif önemli, üç tane negatif önemli, üç tane pozitif önemsiz iki tane de negatif önemsiz GKK göstermiştir. Genel olarak mısır bitkisinde bitkinin yatmaması açısından ilk koçan yüksekliğinin fazla olması istenmez. Bu nedenle ilk koçan yüksekliği bakımından negatif GKK gösteren kendilenmiş hatlar ıslah çalışmalarında anaç olarak değerlendirilebileceği görülmektedir.

İlk koçan yüksekliği bakımından melezlerin ÖKK değerleri incelendiğinde, (-)24.11 (SMA1341 x FRB73) ile 24.41 (SMA1341 x FRMO17) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin beş tanesi pozitif önemli, beş tanesi negatif önemli, beş tanesi pozitif önemsiz ve beş tanesi de negatif önemsiz ÖKK değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.6). Yapılan benzer çalışmaların bazılarında bu araştırmalardan elde edilen bulguları destekler sonuçlara ulaşılmıştır (Turgut, 2003). Negatif önemli ÖKK değeri gösteren kombinasyonlar ilk koçan yüksekliği yönüyle çeşit geliştirme ve populasyon oluşturma çalışmalarında kullanılabilir.

Şanlı (2013) yaptığı çalışmada koçan yüksekliği ortalamasını 119 cm bulmuş, anaçların koçan yüksekliklerini 85 - 101 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Melezlerin ise 100 cm ile 125 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Değirmenci (2012) yaptığı çalışmada hatlara ait ilk koçan yüksekliklerini 25.5 cm ile 46.8 cm arasında değiştiğini testerlere ait ilk koçan yüksekliğini ise 38.1 cm ile 43.5 cm arasında değiştiğini söylemiştir. Bazı hatlara ait GKK etkileri önemli bulduğunu iki tanesinin negatif bir tanensnin ise pozitif olduğunu ifade etmiştir.

İlk koçan yüksekliği bakımından ortalama heterosis değeri % 1.30 ve heterobeltiosis değeri % (-)22.35 olmuştur. Benzer bir çalışmada ilk koçan yüksekliğinde heterosis oranı % 7.6 ile % 44.1 arasında bulunmuştur (Turgut ve ark., 2003). (Kara, 2001) koçan yüksekliği özelliğinde heterosisi % (-)4.7 ile % 57.2 arasında, (Turgut ve Duman, 2004a) ise koçan yüksekliğinde heterosis oranını % (-)11.6 ile % 51.2 arasında bulmuşlardır.

Kalıtım dereceleri ilk koçan yüksekliği özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım derecesinin (-)0.010 geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.977 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6).

İlk koçan yüksekliğine ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve varyans komponentleri incelendiğinde, $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.011) bu özellik üzerinde ekelemeli genlerin etkili olduğunu

göstermektedir. $(\sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması da (9.62) bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.6). (Altınbaş, 1995) ise yaptığı araştırmalarda ilk koçan yüksekliğinde eklemeli genetik etkilerin daha önemli olduğunu tahmin etmiştir. İlk koçan yüksekliğine ilişkin olarak bu çalışmada elde edilen bulgular, bu özellikte dominant gen etkilerinin önemine işaret eden araştırma bulgularını destekler niteliktedir(Hebert ve Gallais, 1986; Altınbaş, 1995). Benzer şekilde ilk koçan yüksekliğinde dominant gen etkilerinin önemine (Konak ve ark., 1999; Kara, 2001) de işaret etmektedir. İlk koçan yüksekliğinin büyük oranda genotip faktörlerin etkisi altında olduğu ifade edilmektedir. (Hallauer ve ark., 1987).

Bitkinin koçan ağırlığından dolayı kırılıp yatmaması için ilk koçan yüksekliğinin bitkinin boyunun yarısı kadar olması istenmektedir. Bu nedenledir ki; bitki boyu ile koçan yüksekliği birlikte değerlendirildiğinde SMA11 ve SMA191 hatları yüksek boylu ve uygun ilk koçan yüksekliğine sahip çeşit geliştirmede anaç olarak kullanılması mümkün görülmektedir.

Yapılan araştırmalarda ilk koçan yüksekliği kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bazı araştırıcılar eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirirken bazılarının eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemeleri bu özelliğin melezler bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir (Tezel, 2007).

4. 4. Koçan Çapı (mm)

Koçan çapı için öncelikle ön varyans analizi yapılarak genotipin önemli olduğu görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.7, Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4 te verilmiştir. Melezlerin toplam varyans içindeki ananın payı (% 69.68) yüksek olmuştur. Bunu babanın payı (% 16.87) izlemiştir. Ana x baba interaksiyonunun payı ise (% 13.45) izlemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Koçan Çapına Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	1341.31	21.29		
Tekerrür	1	3.837	3.837	1.284	
Genotip	31	1244.86	40.16	13.44**	
Ebeveyn (Parents)	11	442.01	40.18	13.45**	
Anaç vs Melez	1	473.39	473.39	158.47**	
Melez	19	329.47	17.34	5.80**	
Ana	9	229.57	25.51	5.180*	69.68
Baba	1	55.58	55,58	11.285**	16.87
Ana x Baba	9	44.32	4.92	1.649**	13.45
Hata	43	1010.998	23.512		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV(%): 4.24

Denemede koçan çapı ortalamasının 40.74 mm olmuş anaçların koçan çapları 27.43 mm (SMA1341) ile 45.78 mm (FRB73) arasında değişmiştir. "SMB48 x FRB73" melezinin en yüksek koçan çapına (48.11 mm), "SMA156 x FRMO17" melezinin en düşük koçan çapına (36.97 mm) sahip olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.8).

Değirmenci (2012) yaptığı çalışmada hatların koçan çapı değerlerini 26.63 - 41.23 mm, testerların değeri ise; 32.36 – 38.90 mm, melezlerin ise 38.66 – 49.56 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

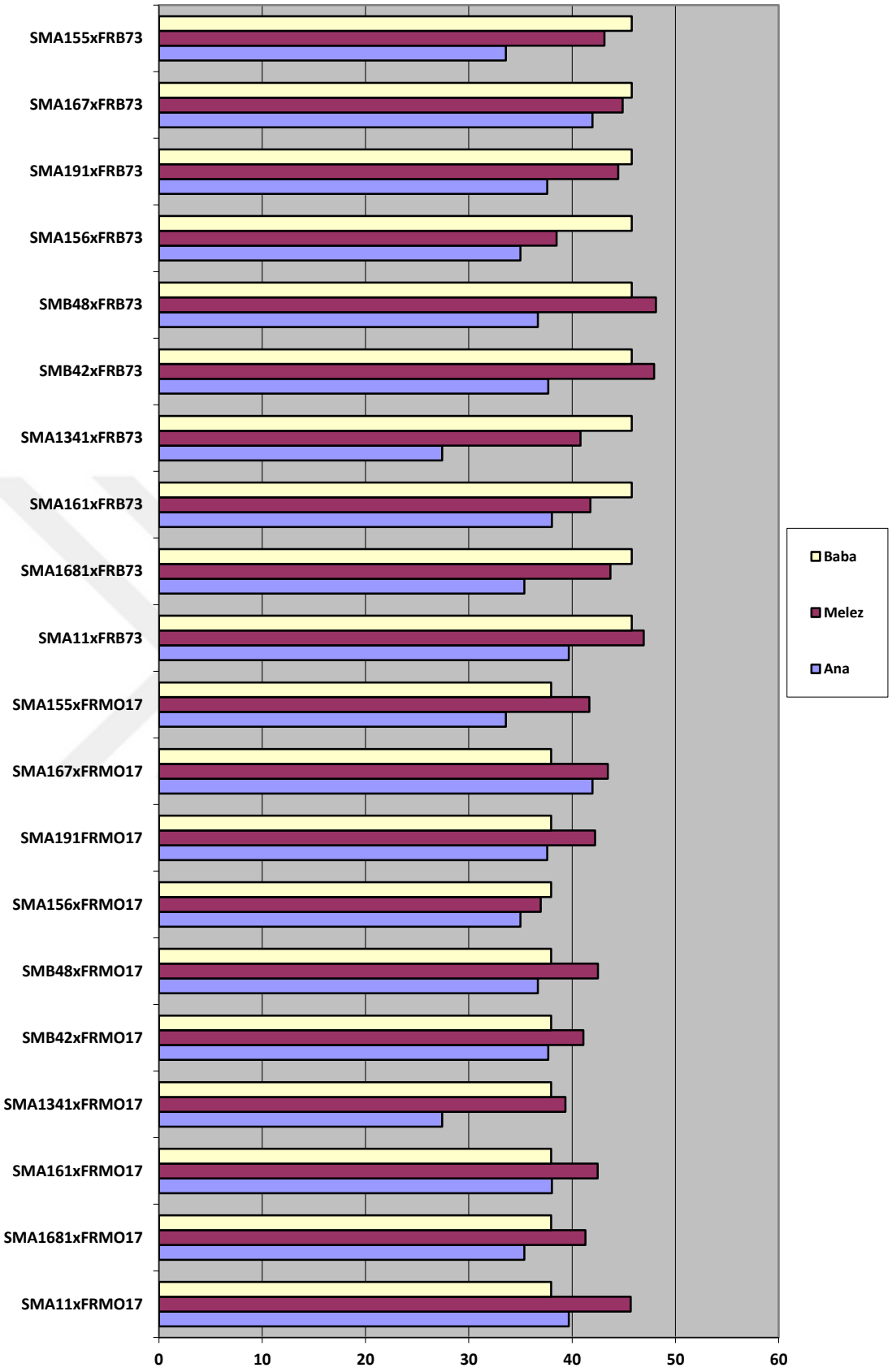
Turgut ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada koçan çapı değerlerini hatlarda 39.3 - 46.7 mm arasında bulurken melezlerde ise 44 - 50.3 mm arasında bulmuştur. Hatlardan bir tanesi pozitif önemli bir tanede negatif önemli GKK değeri bulurken, melez kombinasyonlardan sadece bir tanesi pozitif önemli ÖKK değerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.8 Mısır Melez ve Anaçlarının Koçan Çapı GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Koçan Çapı (cm)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	45.67		0.549	17.633**	15.112**
SMA1681xFRMO17	41.28		-0.036	12.549**	8.717*
SMA161xFRMO17	42.47		1.529	11.748**	11.646**
SMA1341xFRMO17	39.35		0.451	20.336**	3.634
SMB42xFRMO17	41.10		-2.241	8.637**	8.243*
SMB48xFRMO17	42.51		-1.621	13.899**	11.957**
SMA156xFRMO17	36.97		0.411	1.336	-2.634
SMA191xFRMO17	42.22		0.049	11.754**	11.180**
SMA167xFRMO17	43.47		0.469	8.751**	3.574
SMA155xFRMO17	41.67		0.441	16.464**	24.077**
SMA11xFRB73	46.93		-0.549	9,837**	2.512**
SMA1681xFRB73	43.71		0.036	7.713**	-4.511**
SMA161xFRB73	41.77		-1.529	-0.328	-8.749**
SMA1341xFRB73	40.81		-0.451	11.481**	-10.857*
SMB42xFRB73	47.94		2.241	14.868	4.730**
SMB48xFRB73	48.11		1.621	16.701*	5.101**
SMA156xFRB73	38.51		-0.411	-4.655	-15.882**
SAM191xFRB73	44.48		-0.049	6.712**	-2.840**
SMA167xFRB73	44.89		-0.469	2.314**	-1.944*
SMA155xFRB73	43.14		-0.441	8.727**	-5.756**
FRMO17	37.97	1.179**			
FRB73	45.78	-1.179**			
SMA11	39.67	3.447**			
SMA1681	35.39	-0.353			
SMA161	38.04	-0.728			
SMA1341	27.43	-2.770**			
SMB42	37.70	1.672			
SMB48	36.68	2.462**			
SMA156	35.00	-5.110**			
SMA191	37.58	0.497			
SMA167	41.97	1.327			
SMA155	33.58	-0.445			

H= 0.548 h^2= 0.255	SH(Ana): 0.864 SH(Baba): 0.386 SH(ÖKK): 1.222	$Ϭ^2$GKK: 0.004 $Ϭ^2$ÖKK: 0.009 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: 0.446	$Ϭ^2$A: 0.843 $Ϭ^2$D: 0.969 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: 0.870 ($Ϭ^2$D/ $Ϭ^2$A)$^{1/2}$: 1.072

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans
$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.4. Mısır Melez ve Anaçlarında Koçan Çapı Değerleri

Anaçların koçan çapı yönüyle GKK değerleri incelendiğinde üç tane pozitif önemli, üç tane negatif önemli GKK göstermiştir (Çizelge 4.8).

Koçan çapı bakımından melezlerin ÖKK değerlerinin (-)2.241 (SMB42 x FRMO17) ile 2.241 (SMB42 x FRB73) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin 10 tanesi pozitif önemsiz, 10 tanesi negatif önemsiz ÖKK değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.8). Melezlerin ÖKK etkileri incelendiğinde pozitif ÖKK gösteren kombinasyonlar yüksek koçan çapları ile dikkati çeken hibritler olmuş, çeşit geliştirmede ve populasyon kaynağı olarak değerlendirilebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Şanlı (2013) yaptığı çalışmada anaçların GKK değerlerini iki tanesini pozitif önemli, dört tanesini negatif önemli bulmuştur. Aynı araştırmada melezlerin ÖKK değerlerinden altı tanesi pozitif önemli bulmuştur. Koçan çapı için heterosis değerleri Çizelge 4.8 da gösterilmiştir. Ortalama heterosis değeri % 9.82 ve heterobeltiosis değeri% 2.87 olmuştur (Çizelge 4.8).

Kalıtım dereceleri koçan çapı özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım derecesinin 0.255, geniş anlamda kalıtım derecesinin 0.548 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

Koçan çapına ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde, $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.870) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması da (1.072) bu özelliğin kalıtımında üstün dominanslığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.8). (Kara, 2001; Turgut, 2003) ise koçan çapı için eklemeli gen etkisine dikkat çekmişlerdir.

4.5. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı için öncelikle ön varyans analizi yapılarak genotipin önemli olduğu görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.9, Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5 de verilmiştir. Melezlerin toplam varyans içerisinde ana nın payı (% 64.42) yüksek olmuştur. Bunu ana x baba interaksiyonunun payı (% 35.331) izlemiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Bin Tane Ağırlığına Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	95041.98	1508.60		
Tekerrür	1	112.891	112.891	0,319	
Genotip	31	83949.48	2708.05	7,65**	
Ebeveyn (Parents)	11	49843.33	4531.21	12.79**	
Anaç vs Melez	1	4801.68	4801.68	13.56**	
Melez	19	29304.48	1542.34	4.35**	
Ana	9	18876.73	2097.41	1.824	64.42
Baba	1	81.23	81.23	0.071**	0.28
Ana x Baba	9	10346.52	1149.61	3.246**	35.31
Hata	43	65710.284	1528.146		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV(%): 6.50

Denemede bin tane ağırlığı 289.52 g olup, anaçların bintane ağırlığı 209.5 g (SMB42) ile 345.0 (SMA11) arasında değişmiştir. “SMA11 x FRMO17” melezinin en yüksek bin tane ağırlığına (361.5 g), “SMA1681 x FRMO17” melezinin ise en düşük bin tane ağırlığına (267.5 g) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Bin tane ağırlığı yönüyle anaçlardan üç tane pozitif önemli, üç tane negatif önemli, iki tane pozitif önemsiz ve dört tane negatif önemsiz GKK değeri göstermiştir.

Turgut ve Duman (2004a), Turgut ve Duman (2004b),bu denemeden elde edilen bin tane ağırlığına ait GKK etkilerine benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

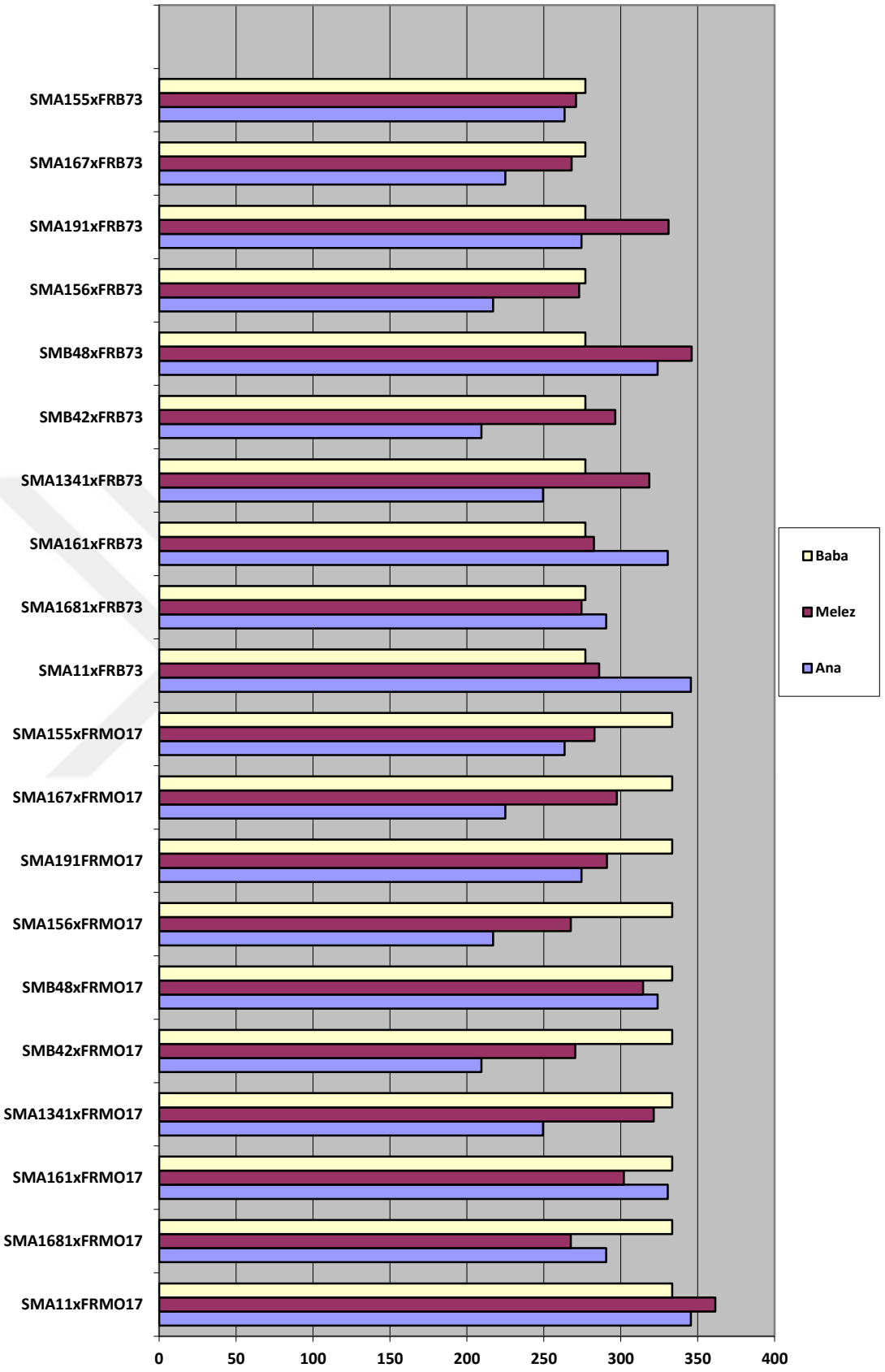
Bin tane ağırlığı bakımından melezlerin ÖKK değerleri (-)36.33 (SMA11 x FRB73) ile 36.325 (SMA11 x FMO17) arasında değişmiştir. Melezlerin bir tanesi pozitif önemli, bir tanesi negatif önemli, dokuz tanesi pozitif önemsiz, dokuz tanesi de negatif önemsiz ÖKK göstermektedir. Pozitif önemli ÖKK “SMA11 x FRMO17”

Çizelge 4.10. Mısır Melez ve Anaçlarının Bin Tane Ağırlığı GKK, ÖKK. Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Bintane Ağırlığı (g)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	361.5		36.325*	6.480	4.631
SMA1681xFRMO17	267.5		-4.925	-14.263**	-19.790**
SMA161xFRMO17	302.0		8.325	-9.036*	-9.445*
SMA1341xFRMO17	321.5		0.075	10.292*	-3.598
SMB42xFRMO17	270.5		-14.425	-0.368	-18.891**
SMB48xFRMO17	314.5		-17.175	-4.335	-5.697
SMA156xFRMO17	267.5		-4.425	-2.816	-19.790**
SMA191xFRMO17	291.0		-21.425	-4.276	-12.744
SMA167xFRMO17	297.5		13.075	6.535	-10.795**
SMA155xFRMO17	283.0		4.575	-5.193	-15.142**
SMA11xFRB73	286.0		-36.325*	-8.112*	-17.221**
SMA1681xFRB73	274.5		4.925	-3.260	-5.508
SMA161xFRB73	282.5		-8.325	-6.996	-14.523**
SMA1341xFRB73	318.5		-0.075	20.988**	14.982
SMB42xFRB73	296.5		14.425	21.891**	7.040**
SMB48xFRB73	346.0		17.175	15.141**	6.790
SMA156xFRB73	273.5		4.425	10.729*	-1.264**
SAM191xFRB73	331.0		21.425	20.036**	19.495**
SMA167xFRB73	268.5		-13.075	6.972	-3.069**
SMA155xFRB73	271.0		-4.575	0.278	-2.166
FRMO17	333.5	-1.425			
FRB73	277.0	1.425			
SMA11	345.5	27.525**			
SMA1681	290.5	-25.225*			
SMA161	330.5	-3.975			
SMA1341	249.5	23.775*			
SMB42	209.5	-12.725			
SMB48	324.0	34.025**			
SMA156	217.0	-25.725*			
SMA191	274.5	14.775			
SMA167	225.0	-13.225			
SMA155	263.5	-19.225*			

H= 0.706 h^2= 0.044	SH(Ana): 9.410 SH(Baba):4.208 SH(ÖKK): 13.308	$Ϭ^2$GKK: 13.325 $Ϭ^2$ÖKK: 397.716 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: 0.034	$Ϭ^2$A: 26.649 $Ϭ^2$D: 397.716 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: 0.067 $(Ϭ^2D/ Ϭ^2A)^{1/2}$: 3.863

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans
$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.5. Mısır Melez ve Anaçlarında Bin Tane Ağırlığı Değerleri

kombinasyonunun yüksek bin tane ağırlığı yönüyle dikkati çekmekte ve popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceği görülmektedir.

Aydın ve ark. (2007) Samsun ve Tokat ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada bin tane ağırlığına ilişkin GKK değerlerini sırasıyla (-)48.21 ile 51.12 ve -46.72 ile 44.94 arasında değişmiştir. 30 hattın 19 tanesi önemli düzeyde kombinasyon yeteneğini gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Şanlı (2013) ise yaptığı çalışmada bin tane ağırlığı ortalamasını 359 g, anaçların bintane ağırlıklarını 238 - 353 g olarak tespit ederken, melezlerin bin tane ağırlıkları 302 - 432 g arasında değişmiş ve iki melez hariç tüm melezlerin bin tane ağırlığının anaçlardan yüksek olarak bulduğunu söylemiştir. İki tane anaç pozitif önemli GKK etkisi gösterirken üç tane anaç negatif önemli GKK göstermiştr. Melezlerden ise sekiz tanesi pozitif önemli ÖKK değeri gösterdiğini söylemiştir. Anaçların ve melezlerin pozitif önemli GKK ve ÖKK gösterenler bölge için bin tane ağırlığı yönünden anaç veya popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceğini söylemiştir. Bin tane ağırlığı yönünden heterosis ve heterobeltiosis aralığını ise sırasıyla % 6.6 - 52.50 ve % 0.56 - 36.63 arasında değiştiğini ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini ise % 25.86 ve % 17.20 olarak bulduğunu bildirmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından melezlerin tamamına yakını pozitif önemli heterosis gösterirken, yine bin tane ağırlığı yönünden melezlerin tamamı pozitif önemli heterobeltiosis değeri göstermiştir.

Bin tane ağırlığı için heterosis değeri % 3.03 ve heterobeltiosis değeri % (-)5.34 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10). Konak ve ark. (1999), bin tane ağırlığında heterosis oranının da % (-)1.34 ile % 22.58 arasında tespit edilmiştir. Kara (2001) bin tane ağırlığında heterosis oranının %1.9 ile % 33.5 arasında değiştiğini, (Turgut, 2003) bin tane ağırlığında heterosis oranlarının % (-)18.1 ile % 42.1 arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Kalıtım derceleri bin tane ağırlığı özelliği yönüyle incelendiğinde, dar anlamda kalıtım dercesinin 0.044, geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.706 olduğu görülmektedir. Bin tane ağırlığına ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde, $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.067) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\sigma^2D/\sigma^2)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması da (3.863) bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.10). Melez mısır populasyonunda bin tane ağırlığında tespit edilen eklemeli olmayan gen

etkilerinin aksine (Yüce ve Turgut, 1991; Turgut, 2000; Kara, 2001; Turgut, 2003) tarafından eklemeli gen etkileri tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda bin tane ağırlığının kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bazı araştırmacılar eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildirirken bazılarının eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirlemeleri bu özelliğin melezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir.

4.6. Tane Koçan Oranı (%)

Tane koçan oranı için ön varyans analizi yapılarak genotipler arası farklılığın önemli görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım derceleri Çizelge 4.11, Çizelge 4.12 ve Şekil 4.6' da verilmiştir. Melezlerin toplam varyans içerisinde ananın payı (% 61.93) en yüksek olmuştur. Bunu babanın payı (% 21.38) izlemiş ve ana x baba interaksiyonunun payı ise % 16.69 olmuştur (Çizelge 4.11).

Denemede tane koçan oranı % 84.33 olup anaçların tane koçan oranları % 70.98 (SMB48) ile % 86.29 (SMA1681) arasında değişmiştir. "SMA161 xFRMO17" melezinin en yüksek tane koçan oranına (% 92.64), "SMA1341 x FRB73" melezinin en düşük tane koçan oranına (% 76.68) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. Tane Koçan Oranına Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	1463.68	23,23		
Tekerrür	1	16.000	16,000	3.404	
Genotip	31	1301.96	42,00	8.93**	
Ebeveyn (Parents)	11	616.38	56,03	11.92**	
Anaç vs Melez	1	297.91	297,91	63.38**	
Melez	19	387.68	20,40	4.34**	
Ana	9	240.08	26,68	3.710*	61.93
Baba	1	82.89	82,89	11.528**	21.38
Ana x Baba	9	64.71	7.19	1.530**	16.69
Hata	43	1075.343	25.008		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV: 2.57

Anaçların tane koçan oranı yönüyle üç tane pozitif önemli, iki tane negatif önemli, dört tane pozitif önemsiz, üç tane de negatif önemsiz GKK değerine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 4.12).

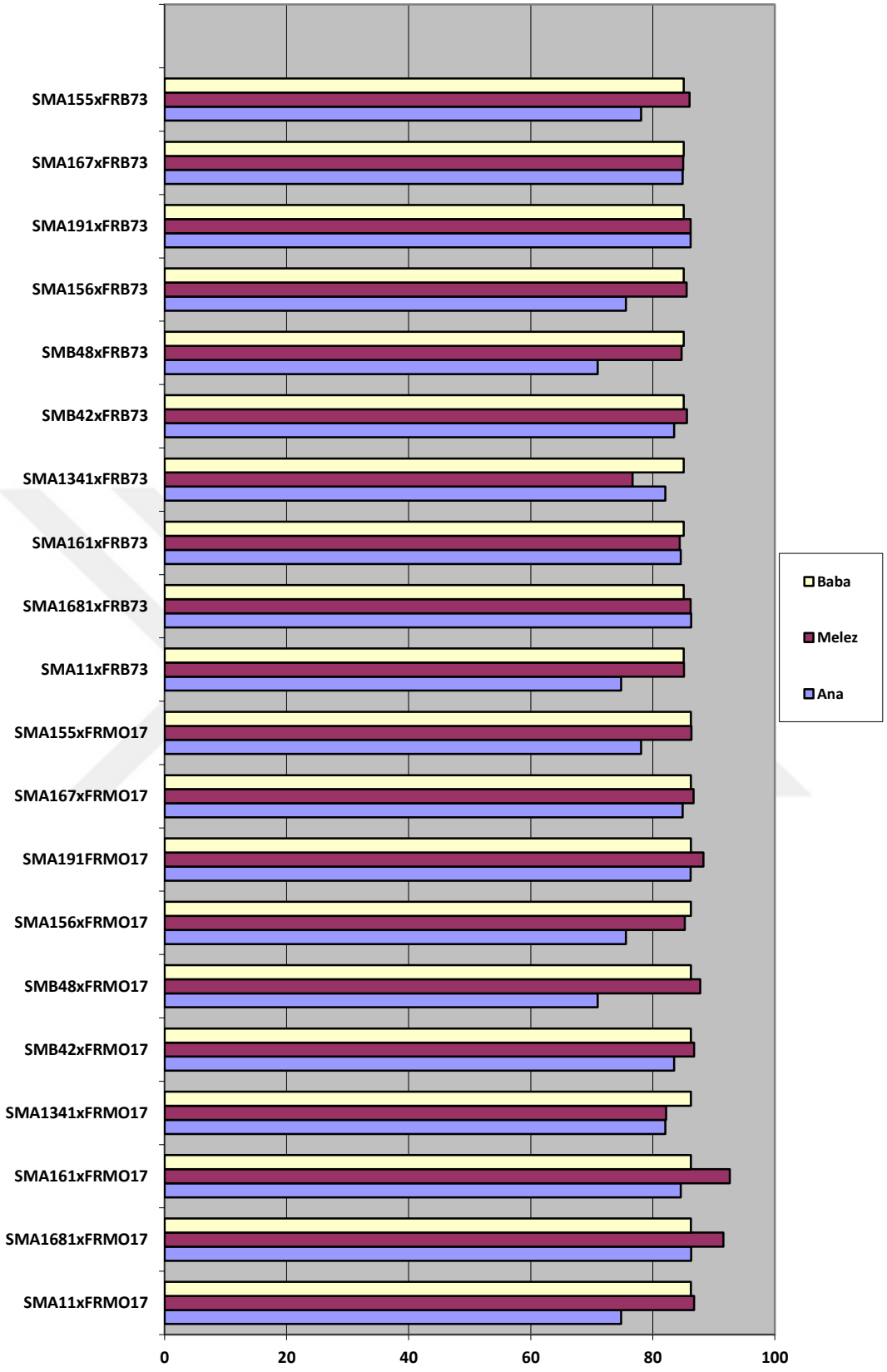
Tane koçan oranına ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde dar anlamda kalıtım derecesinin 0.20 geniş anlamda kalıtım derecesinin 0.477 ve $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den

Çizelge 4.12. Mısır Melez ve Anaçlarının Tane Koçan Oranı GKK, ÖKK. Heterosis ve KalıtımDeğerleri

Melezler ve Anaçlar	Tane Koçan Oranı (%)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	86.81		-0.605	7.782**	0.632**
SMA1681xFRMO17	91.59		1.245	6.158**	6.142**
SMA161xFRMO17	92.64		2.670	8.427**	7.390**
SMA1341xFRMO17	82.19		1.313	-2.350	-4.724*
SMB42xFRMO17	86.80		-0.852	2.238	0.620
SMB48xFRMO17	87.77		0.070	11.642**	1.751
SMA156xFRMO17	85.25		-1.587	5.325**	-1.177**
SMA191xFRMO17	88.31		-0.385	2.386	2.371
SMA167xFRMO17	86.71		-0.577	1.300	0.516
SMA155xFRMO17	86.33		-1.295	5.047**	0.081
SMA11xFRB73	85.14		0.605	6.499**	0.082**
SMA1681xFRB73	86.22		-1.245	0.630	-0.081
SMA161xFRB73	84.42		-2.671	-0.498	-0.764
SMA1341xFRB73	76.68		-1.313	-8.239**	-9.857**
SMB42xFRB73	85.62		0.852	1.569	0.652
SMB48xFRB73	84.75		-0.070	8.626**	-0.370
SMA156xFRB73	85.54		1.587	6.476**	0.558**
SAM191xFRB73	86.20		0.385	0.636	-0.046
SMA167xFRB73	84.98		0.577	-0.018	0.065
SMA155xFRB73	86.04		1.295	5.461**	1.146**
FRMO17	86.26	-1.440**			
FRB73	85.07	1.440**			
SMA11	74.82	-0.026			
SMA1681	86.29	2.904*			
SMA161	84.61	2.529*			
SMA1341	82.07	-6.564**			
SMB42	83.53	0.211			
SMB48	70.98	0.264			
SMA156	75.61	-0.604			
SMA191	86.24	1.254			
SMA167	84.93	-0.154			
SMA155	78.11	0.189			

H= 0.477 h^2= 0.200	SH(Ana): 1.084 SH(Baba): 0.485 SH(ÖKK): 1.533	σ^2GKK: 0.448 σ^2ÖKK: 1.245 σ^2GKK/ σ^2ÖKK: 0.360	σ^2A: 0.897 σ^2D: 1.245 σ^2A/ σ^2D: 0.720 (σ^2D/ σ^2A)$^{1/2}$: 1,178

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
σ^2GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2A: Eklemeli Varyans
σ^2ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.6. Mısır Melez ve Anaçlarında Tane Koçan Oranı Değerleri

küçük (0.720) olması bu özellik üzerinde eklemeli genlerin etkisinin olmadığını göstermektedir. $(\sigma^2D/\ \sigma^2A)^2$ oranının birden büyük olması (1.178) baskın dominanslığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.12).

Tezel (2007) Konya ekolojik şartlarında yürüttüğü çalışmada tane koçan oranı ortalamasını % 83.74 bulurken, anaçların tane koçan oranını % 78.42 - 87.15 olarak bulmuştur. Bir tane hattın pozitif önemli GKK değerine sahip olduğunu söylemiştir. Melezlerinde bir tanesinin pozitif önemli ÖKK değerine sahip olduğunu söylemiştir. Tane koçan oranı için heterosis ve heterobeltiosis oranı sırayla % 1.39 - 2.13 olarak bulduğunu söylemiştir.

Şanlı (2013), 15 adet melez ve altı anaçla yaptığı çalışmada tane koçan oranı ortalamasını % 83 olarak bulduğunu, anaçların tane koçan oranını % 80 - 86 arasında değiştiğini, melezlerin tane koçan oranlarını ise % 81.56 – 85.36 arasında değiştiğini söylemiştir. Üç tane anacın GKK değerini pozitif önemli bulurken, melezlerden ise altı tanesi pozitif önemli ÖKK değeri ne sahip olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada pozitif önemli değer gösteren anaç ve melezlerin bulunması bölge için uygun popülasyon olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir. Tane koçan oranı heterosis değerlerini %0.12 - 3.90 arasında, ortalamasını % 1.06 olarak bulduğunu, melez kombinasyonların heterosis değerlerinin üçü hariç tamamının ÖKK değerinin pozitif önemli bulduğunu söylemiştir. Pozitif önemli ÖKK değerlerinin melezlerde çok olmasının bölgeye uygun çeşit geliştirme çalışmalarında popülasyon kaynağı olarak kullanılabilecek kaynakları içerdiğini söylemiştir. Tane koçan oranı bakımından heterobeltiosis oranı % (-)0.07 - 2.89 arasında, ortalamasını ise % (-)0.64 olarak buldğunu söylemiştir.

4.7. Hasatta Tane Nemi (%)

Tane nemi için öncelikle ön varyans analizi yapılarak genotipler arası farklılığın önemli olduğu görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.13, Çizelge 4.14 ve Şekil 4.7 de verilmiştir. Melezlerin toplam pay içerisindeki ananın payı (% 51.28) yüksek olmuştur. Bunu ana x baba (% 40.64) interaksiyonu izlemiştir. Babanın (% 8.08) payı ise en düşük olmuştur.

Çizelge 4.13. Hasatta Tane Nemine Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	359.75	5.71		
Tekerrür	1	2.326	2.326	0.690	
Genotip	31	252.93	8.16	2.42**	
Ebeveyn (Parents)	11	32.87	2.99	0.89	
Anaç vs Melez	1	46.20	46.20	13.71**	
Melez	19	173.86	9.15	2.71**	
Ana	9	89.16	9.91	1.262	51.28
Baba	1	14.04	14.04	1.789**	8.08
Ana x Baba	9	70.66	7.85	2.329**	40.64
Hata	43	174.761	4.064		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV: 10.76

Denemede tane nemi ortalaması % 17.06 olup anaçların tane nemleri % 13.90 (SMA156) ile % 17,65 (FRB 73) arasında değiştiği görülmektedir. “SMB48 x FRB73” melezinin en yüksek tane nemine (% 22.50), “SMA161 x FRB73” melezinin ise en düşük tane nemine (% 13.90) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Anaçların tane nemi yönüyle GKK değerleri incelendiğinde SMA167 pozitif önemli, SMA161 hattı negatif önemli GKK gösterdiği belirlenmiştir.

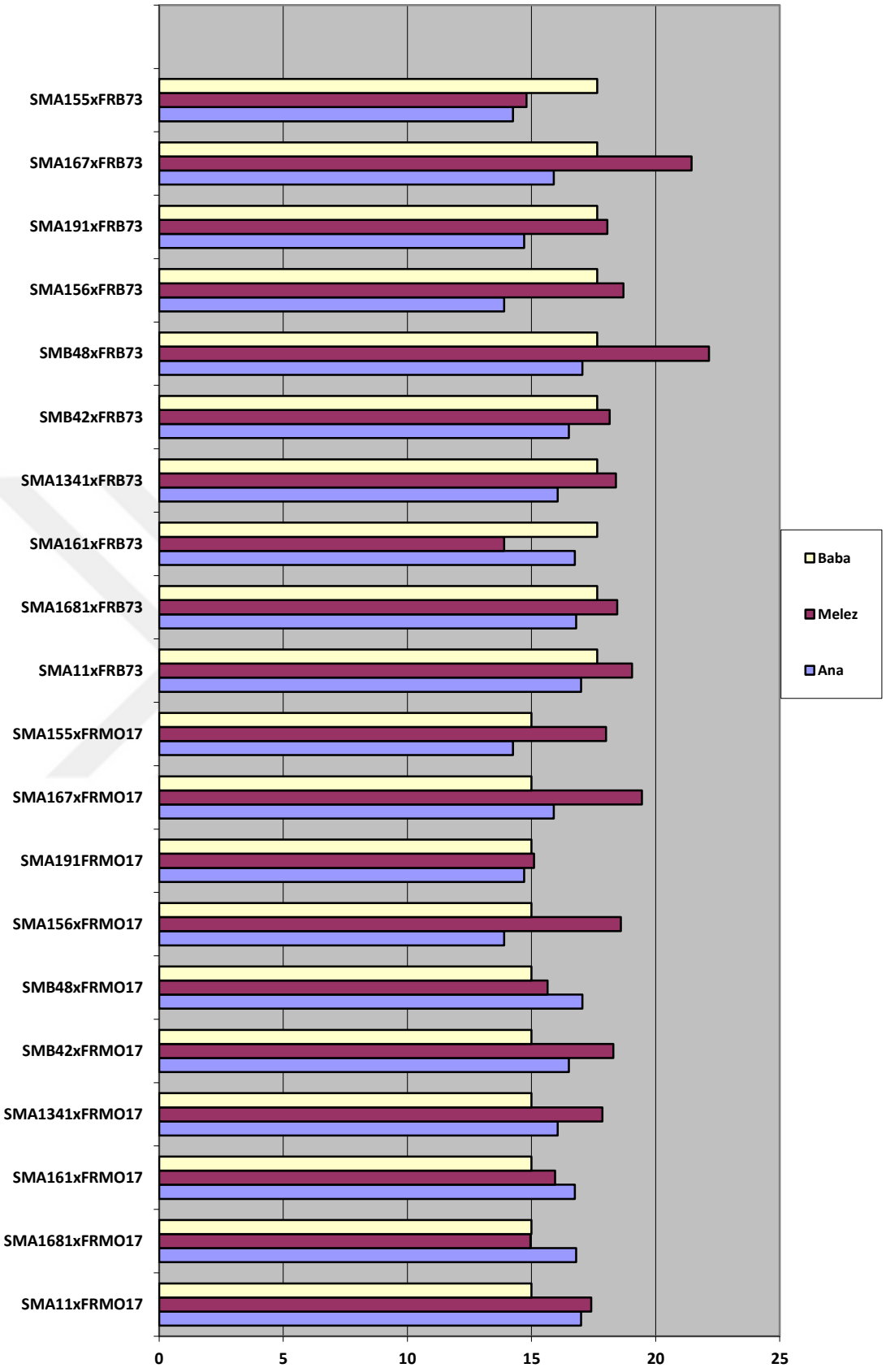
Tane nemi bakımından melezlerin ÖKK değerlerinin (-)2.66 (SMB48 x FRMO17) ile 2.66 (SMB48 x FRB73) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerden SMB48 x FRB73 pozitif önemli, SMB48 x FRMO17 negatif önemli ÖKK değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.14).

Tane nemi için ortalama heterosis değeri % 11.08 ve heterobeltiosis değeri ise % 5.24 olmuştur.

Çizelge 4.14 Mısır Melez ve Anaçlarında Tane Nemi GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Hasatta Tane Nemi (%)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	17.40		-0.233	8.750	2.353
SMA1681xFRMO17	14.95		-1.158	-5.975	-11.012
SMA161xFRMO17	15.95		1.618	0.472	-4.776
SMA1341xFRMO17	17.85		0.317	14.976*	11.215*
SMB42xFRMO17	18.30		0.667	16.190*	10.909*
SMB48xFRMO17	15.65		-2.658*	-2.340	-8.211
SMA156xFRMO17	18.60		0.543	28.720**	24.000**
SMA191xFRMO17	15.10		-0.883	1.684	0.667
SMA167xFRMO17	19.45		-0.408	25.890**	22.327*
SMA155xFRMO17	18.00		2.193	23.077**	20.000*
SMA11xFRB73	19.05		0.233	9,957	7.932
SMA1681xFRB73	18.45		1.158	7.112	4.533
SMA161xFRB73	13.90		-1.618	-19.186**	-21.246*
SMA1341xFRB73	18.40		-0.317	9.199	4.249*
SMB42xFRB73	18.15		-0.667	6.296	2.833*
SMB48xFRB73	22.15		2.658*	27.666**	25.496**
SMA156xFRB73	18.70		-0.542	18.542*	5.949**
SAM191xFRB73	18.05		0,883	11.592	2.266*
SMA167xFRB73	21.45		0.408	27.869**	21.530**
SMA155xFRB73	14.80		-2.193	-7.210	-16.147
FRMO17	15.00	0.592			
FRB73	17.65	-0.592			
SMA11	17.00	0.508			
SMA1681	16.80	-1.018			
SMA161	16.75	-2.793**			
SMA1341	16.05	0.408			
SMB42	16,50	0.508			
SMB48	17.05	1.183			
SMA156	13.90	0.933			
SMA191	14.70	-1.143			
SMA167	15.90	2.733**			
SMA155	14.25	-1.318			
H= 0.580 h^2= 0.022	SH(Ana): 0.918 SH(Baba):0.411 SH(ÖKK): 1.298		$Ϭ^2$GKK: 0.044 $Ϭ^2$ÖKK: 2.240 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: 0,020		$Ϭ^2$A: 0.088 $Ϭ^2$D: 2.240 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: 0.039 $(Ϭ^2D/ Ϭ^2A)^{1/2}$: 5.040

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans
$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.7. Mısır Melez ve Anaçlarında Hasatta Tane Nemi Değerleri

Kalıtım dereceleri tane nemi özelliği yönüyle incelendiğinde dar anlamda kalıtım derecesi 0.022, geniş anlamda kalıtım derecesi 0.580 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14).

Tane nemine ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.039) bu özellik üzerinde eklemeli genlerin etkili olmadığını göstermektedir. $(\ \sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması da (5.040) bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunmadığını ifade etmektedir (Çizelge 4.14).

Şanlı (2013) yaptığı çalışmada tanede nem ortalamasını % 18 olarak bulmuş, anaçların nem değerini % 16.46 - 21.53 arasında değiştiğini, melezlerin ise % 16 - 21 arasında değiştiğini söylemiştir.

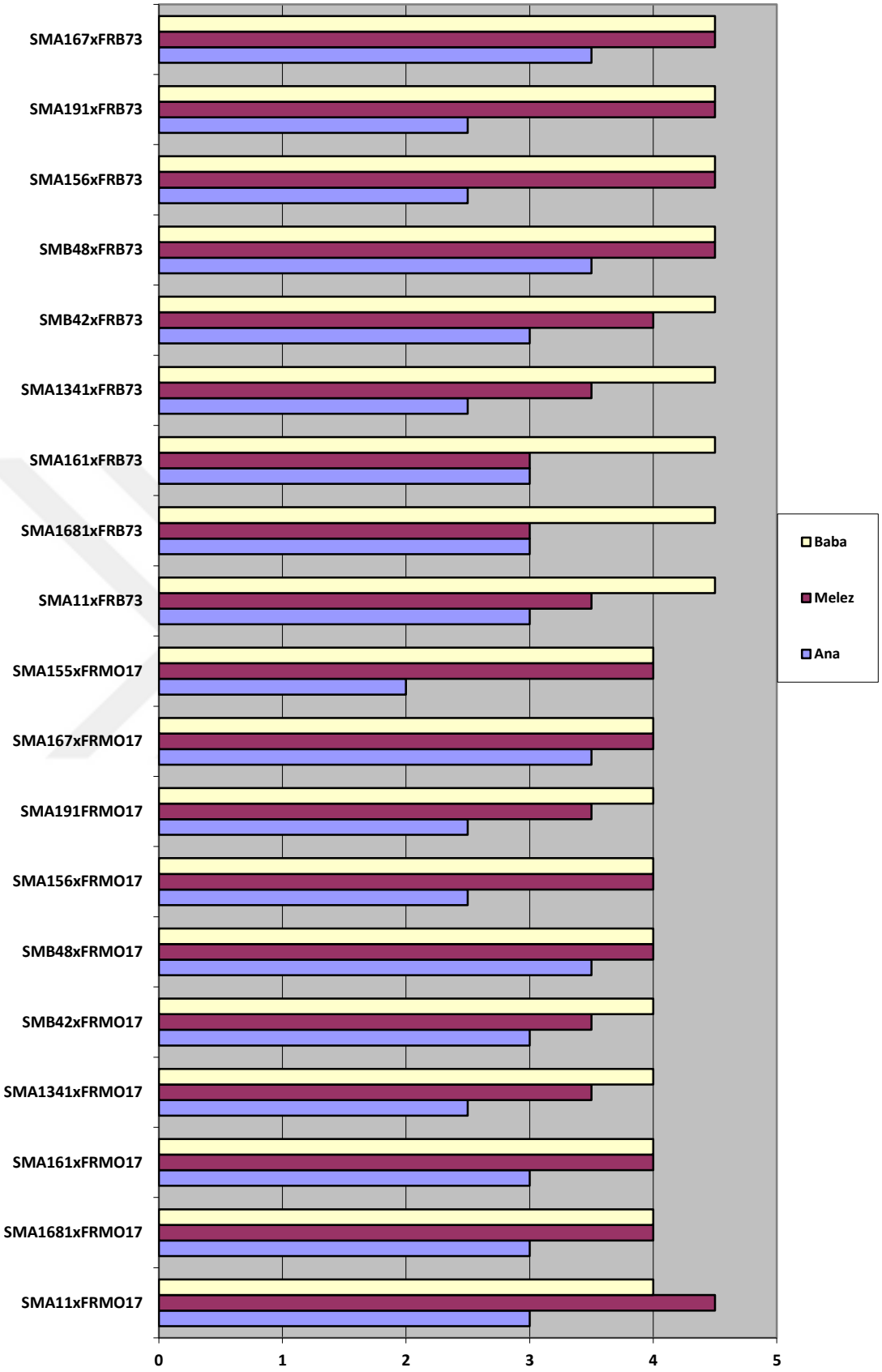
4.8. Bitki Görünümü (1 - 5)

Mısırda tane veriminin yanında bitkinin görünümü yaprakların şekli, yaprakların çokluğu veya azlığı, bitkinin hastalık veya zararlıyla bulaşık olup olmama durumların da önemlidir. Her zaman hastalıksız yaprakları sağlıklı ve haşere zararına uğramamış bitkiler arzulanır. Çalışmamızdaki bitkilere ait bilgi ve sonuçlar Çizelge 4.15, te verilmiştir.

Çizelge 4.15 incelendiğinde bitki görünümleri 2.5 ile 4.5 arasında değiştiği görülmüştür. Baba bireylerinin ortalaması 4.25, ana bireylerinin ortalaması 2.85 olurken melezlerin ortalaması ise 3.90 olmuştur. Melezler ana bireylerden görünüm olarak iyi olurken baba bireyleri kadar iyi olamamıştır. Bitkilerde hastalık ve zararlı gözükmezken bitkilerin şekil ve yaprak ayalarının farklı olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.15 Anaçlar ve melezlere ait bitki görünümü değerleri

Genotip	Bitki Görünümü (1-5)	Genotip	Bitki Görünümü (1-5)
FRMO17	4	**SMB42 x FRMO17**	4
FRB73	5	**SMB48 x FRMO17**	4
SMA11	3	**SMA156 x FRMO17**	4
SMA1681	3	**SMA191 x FRMO17**	4
SMA161	3	**SMA167 x FRMO17**	4
SMA1341	3	**SMA155 x FRMO17**	4
SMB42	3	**SMA11 x FRB73**	4
SMB48	4	**SMA1681 x FRB73**	3
SMA156	3	**SMA161 x FRB73**	3
SMA191	3	**SMA1341 x FRB73**	4
SMA167	4	**SMB42 x FRB73**	4
SMA155	2	**SMB48 x FRB73**	5
SMA11 x FRMO17	5	**SMA156 x FRB73**	5
SMA1681 x FRMO17	4	**SMA191 x FRB73**	5
SMA161 x FRMO17	4	**SMA167 x FRB73**	5
SMA1341 x FRMO17	4	**SMA155 x FRB73**	4



Şekil 4.8. Mısır Melez ve Anaçlarında Bitki Görünümü Değerleri

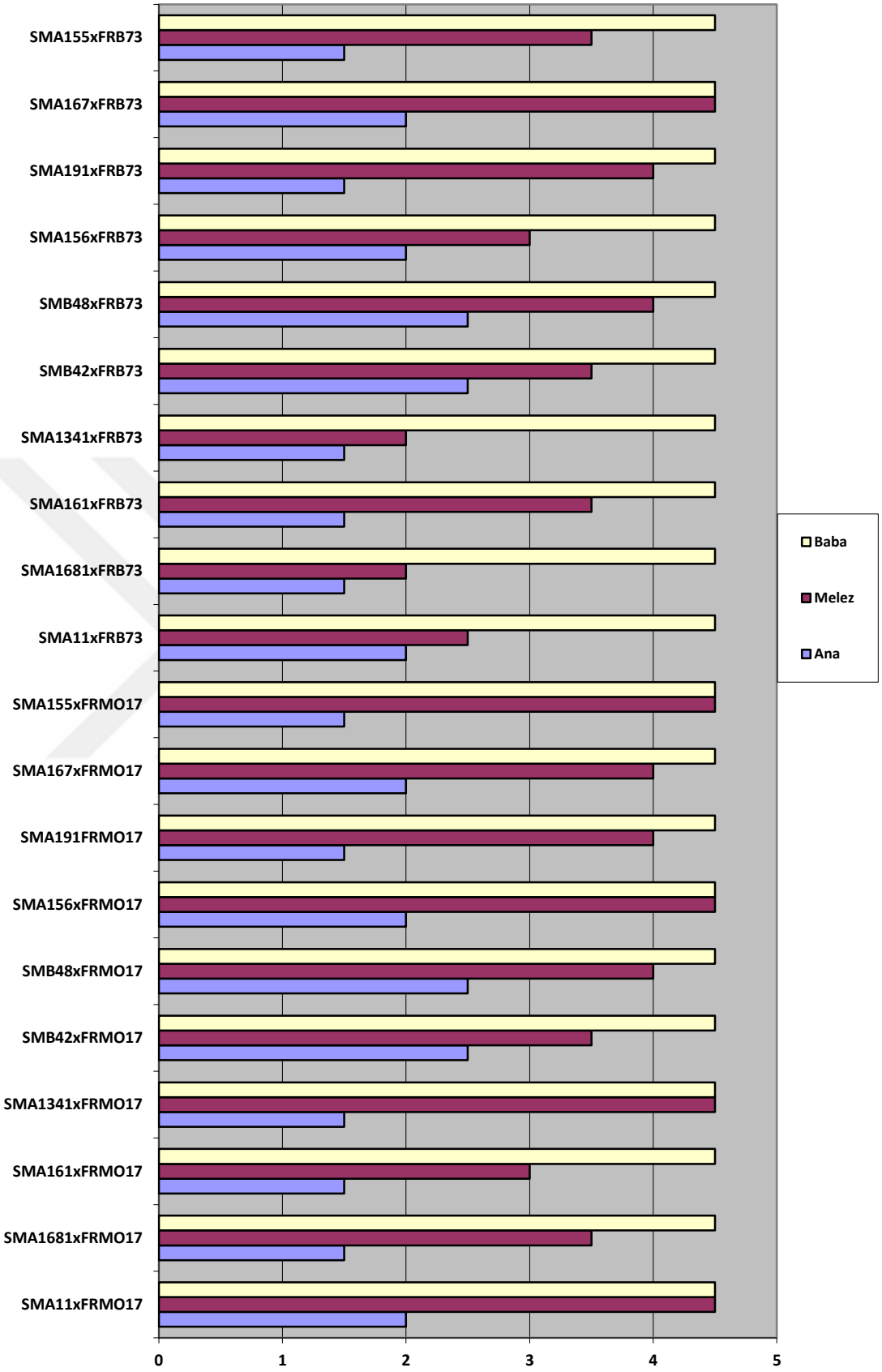
4.9. Koçan Görünümü (1 - 5)

Mısırda tane veriminin yanında koçan görünümü, tanelerin diziliş şekli, koçan ucunun dolu ya da boş olması, koçanın hastalık veya zararlıyla bulaşık olup olmama durumları da önemlidir. Her zaman hastalıksız, taneleri düzgün dizilmiş ve haşere zararına uğramamış koçanlar arzulanır. Çalışmamızdaki koçanlara ait bilgi ve sonuçlar Çizelge 4.16 de verilmiştir.

Çizelge 4.16 incelendiğinde bitki görünümleri 1.5 ile 4.5 arasında değiştiği görülmüştür. Baba bireylerinin ortalaması 4.25, ana bireylerinin ortalaması 1.85 olurken melezlerin ortalaması ise 3.63 olmuştur. Melezler ana bireylerden görünüm olarak iyi olurken baba bireyleri kadar iyi olamamıştır. Koçanlarda hastalık ve zararlı gözükmezken koçanların şekil ve tane dizilimlerinin farklı olduğu ve bazı koçanlarda ucunda boşluk gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.16 Anaçlar ve melezlere ait koçan görünümü değerleri

Genotip	Koçan Görünümü (1-5)	Genotip	Koçan Görünümü (1-5)
FRMO17	5	**SMB42 x FRMO17**	4
FRB73	5	**SMB48 x FRMO17**	4
SMA11	2	**SMA156 x FRMO17**	5
SMA1681	2	**SMA191 x FRMO17**	4
SMA161	2	**SMA167 x FRMO17**	4
SMA1341	2	**SMA155 x FRMO17**	5
SMB42	3	**SMA11 x FRB73**	3
SMB48	3	**SMA1681 x FRB73**	2
SMA156	2	**SMA161 x FRB73**	4
SMA191	2	**SMA1341 x FRB73**	2
SMA167	2	**SMB42 x FRB73**	4
SMA155	2	**SMB48 x FRB73**	4
SMA11 x FRMO17	5	**SMA156 x FRB73**	3
SMA1681 x FRMO17	4	**SMA191 x FRB73**	4
SMA161 x FRMO17	3	**SMA167 x FRB73**	5
SMA1341 x FRMO17	5	**SMA155 x FRB73**	4



Şekil 4.9. Mısır Melez ve Anaçlarında Koçan Görünümü Değerleri

4.10. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çiçeklenme süresi için yapılan ön varyans analizinde genotip farklılıklarının istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Anaç ve F_1 melezlerinin bu özelliğe ait çoklu dizi analiz sonuçları, gözlem ve ortalamaları genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.17, Çizelge 4.18 ve Şekil 4.10' da verilmiştir. Toplam varyans içerisinde paylar büyükten küçüğe; ananın (% 72.79), ana x baba (%25.38) ve baba (% 1.83) şeklinde olmuştur.

Çizelge 4.17. Çiçeklenme Süresine Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	766.48	12,17		
Tekerrür	1	26.27	26.266	7.386*	
Genotip	31	629.98	20.32	5,71**	
Ebeveyn (Parents)	11	390.46	35.50	9.98**	
Anaç vs Melez	1	42.93	42.93	12.07**	
Melez	19	196.60	10.35	2.91**	
Ana	9	143.10	15.90	2.868	72.79
Baba	1	3.60	3.60	0.649**	1.83
Ana x Baba	9	49.90	5.54	1.559**	25.38
Hata	43	552.984	12,86		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV: 2.78

Çiçeklenme süresi ortalaması 68 gün olup anaçların çiçeklenme gün süresi 75 gün (SMA161) ile 64 gün (SMA167) arasında değişmiştir. "SMA155 x FRMO17" melezinin en yüksek çiçeklenme süresine (72 gün), "SMA1681 x FRMO17" ve "SMA1341 x FRMO17" melezlerinin en düşük çiçeklenme süresine (64 gün) sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 18).

Turgut (2003), yaptığı araştırmada oluşturulan melez popülasyonun da çiçeklenme süresinin 69 gün ile 79 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Şanlı (2013) yaptığı çalışmada çiçeklenme süreleri ortalamasının 64 gün, anaçların çiçeklenme sürelerini 63-70 gün arasında değiştiğini, melezlerin ise 60-66 gün arasında değiştiğini gözlemlemiştir.

Değirmenci (2012) yaptığı çalışmada hatlara ait çiçeklenme gün sayısını 54.7 - 63.3 gün arasında bulurken hatların GKK değerleri bir tanesin de pozitif önemli

birtanesinide negatif önemli bulmuştur. Melezlerin ise çiçeklenme gün sayısı değerlerini 48.3 - 61.7 gün arasında değiştiğini ve ÖKK dğerleri bakımından ise üç tane melez pozitif önemli olurken ikitane melezde negatif önemli olmuştur.

Cengiz (2006) yaptığı çalışmada hatların çiçeklenme gün sayısını 65.7 - 83.0 arasında değiştiğini, melezlerin ise 56.0 - 76.0 gün arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Melezler içerisinde en erkenci anaçtan daha erkenci olan on adet melezin bulunduğunu gözlemlemiş ve bu sonucun melez mısır ıslahında uygun genetik potansiyele sahip hatlar arasında yapılan melezleme çalışmaları ile erkenci çeşitlerin elde edilebileceğini ve erkenci çeşit elde etmek için popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceğini gözlemlemiştir.

Anaçların çiçekleneme süresi yönüyle GKK değerleri incelendiğinde iki tane negatif önemli, iki tane pozitif önemli, beş tane pozitif önemsiz ve beş tane negatif önemsiz GKK göstermiştir. Çalışmada elde edilen GKK değerleri, Sürmeli (2000) yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir. Deneme sonucunda SMA155 kendilenmiş hattının geççilik yönüyle, SMA1341 kendilenmiş hattının erkencilik yönüyle dikkatleri üzerinde toplarken istenilen özellik için (erkencilik veya geççilik) bu hatlar anaç olarak kullanılabileceğinin uygun olunacağı düşünülmektedir.

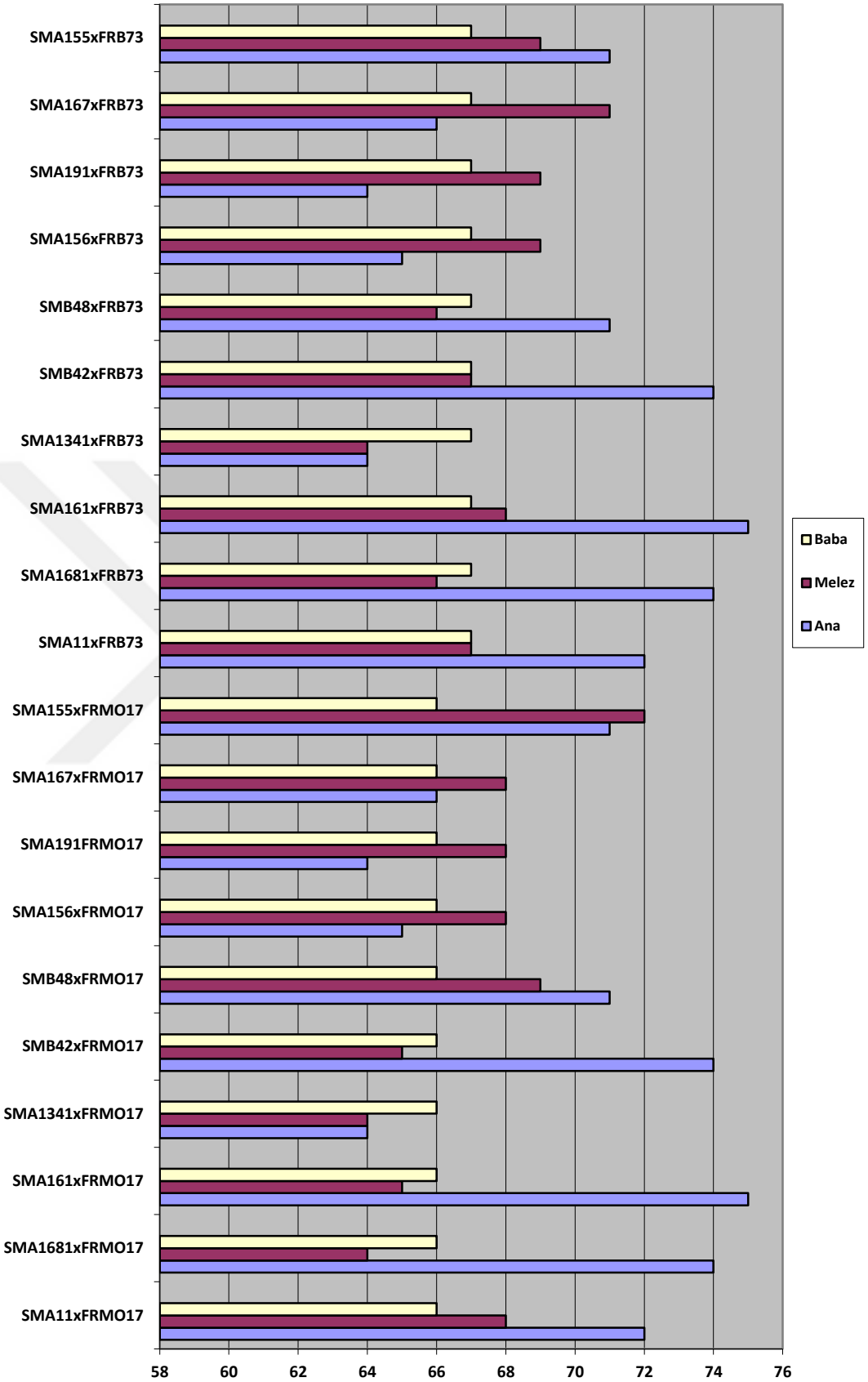
Çiçekleneme süresi, bakımından melezlerin ÖKK değerleri incelendiğinde melezlerin ÖKK değerleri (-)1.80 (SMB48 x FRMO17, SMA155 x FRMO17) ile 1.80 (SMB48 x FRB73, SMA155 x FRB73) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Melezlerin 10 tanesinde pozitif önemsiz, 10 tanesinde negatif önemsiz değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.18). Melezlerin ÖKK değeri bakımından önemli olan çıkmamıştır. Vasal ve ark. (1993) bu araştırmaya uymayan sonuçlar elde ederek ÖKK değerlerini önemli bulmuştur.

Çizelge 4.18 Mısır Melez ve Anaçlarında Çiçeklenem Süresi GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Çiçeklenme Süresi (Gün)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	68		1.05	-1.091	-5.556**
SMA1681xFRMO17	64		-0.95	-8.633**	-13.605
SMA161xFRMO17	65		-1.45	-8.185**	-14.000
SMA1341xFRMO17	64		0.05	-1.931	-3.053
SMB42xFRMO17	65		-0.45	-6.475**	-11.565
SMB48xFRMO17	69		1.80	1.471	-2.128*
SMA156xFRMO17	68		-0.45	3.846*	4.651*
SMA191xFRMO17	68		-0.20	4.651*	6.299**
SMA167xFRMO17	68		-1.20	3.817*	3.817
SMA155xFRMO17	72		1.80	4.762**	0.704**
SMA11xFRB73	67		-1.05	-4.317*	-7.639**
SMA1681xFRB73	66		0.95	-6.050**	-10.204**
SMA161xFRB73	68		1.45	-4.225*	-9.333**
SMA1341xFRB73	64		-0.05	-2.90	-4.478
SMB42xFRB73	67		0.45	-5.338**	-9.524
SMB48xFRB73	66		-1.80	-4.000*	-6,383
SMA156xFRB73	69		0.45	4.943**	2.985**
SAM191xFRB73	69		0.20	4.981**	2.239**
SMA167xFRB73	71		1.20	7.170**	5.970**
SMA155xFRB73	69		-1.80	-0.725	-3.521
FRMO17	66	0.30			
FRB73	67	-0.30			
SMA11	72	0.15			
SMA1681	74	-2.35*			
SMA161	75	-0.85			
SMA1341	64	-3.35**			
SMB42	74	-1.35			
SMB48	71	0.40			
SMA156	65	1.15			
SMA191	64	0.90			
SMA167	66	2.40*			
SMA155	71	2.90**			

H= 0.426 h^2= 0.105	SH(Ana): 0.943 SH(Baba):0.422 SH(ÖKK): 1.333	$Ϭ^2$GKK: 0.163 $Ϭ^2$ÖKK: 0.994 $Ϭ^2$GKK/ $Ϭ^2$ÖKK: 0.164	$Ϭ^2$A: 0.326 $Ϭ^2$D: 0.994 $Ϭ^2$A/ $Ϭ^2$D: 0.328 ($Ϭ^2$D/ $Ϭ^2$A)$^{1/2}$: 1.747

***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli ****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi
$Ϭ^2$GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$A: Eklemeli Varyans
$Ϭ^2$ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı $Ϭ^2$D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.10. Mısır Melez ve Anaçlarında Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçekleneme süresi olarak heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Ortalama heterosis değeri % (-)0.88 ve heterobeltiosis değeri ise % (-)3.72 bulunmuştur. Deneme sonuçlarında heterosis ve heterobeltiosis değerleri negatif değeri göstermiştir. Sonuçlar bazı araştırmacılar ile benzerlikler gösterirken bazı araştırmacılar ile benzerlik göstermemektedir. Kara (2001); (Dede ve ark., 2001) negatif heterosis değerleri bulurken, Altınbaş (1995) pozitif heterosis değerleri elde etmişlerdir.

İncelediğimiz melezlerin heterosis değeri negatif çıkması kısmen de olsa erkenciliğe işaret ettiğinden bu melezlerin erkencilik açısından ümitvar bir genetik kaynak olabileceği düşünülmektedir.

Kalıtım dereceleri çiçeklenme süresi özelliği ile incelendiğinde dar anlamda kalıtım derecesinin 0.105, geniş anlamda kalıtım derecesinin ise 0.426 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Tüsüz ve Balabanlı. (1997), geniş anlamda kalıtım derecelerinin de belirlendiği denemede çiçeklenme süresi için 0.93 olarak bulmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması dominant gen etkisinin yüksek olmasından kaynaklamaktadır.

Çiçeklenme süresine ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde $\sigma^2A/\ \sigma^2D$ oranının 1'den küçük olması (0.328) bu özellik üzerinde eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\ \sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması (1.747) bu özelliğin kalıtımında dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.18).

Turgut ve ark. (2003), melez mısır popülasyonunda, çiçeklenme süresi özelliği için ÖKK varyansının GKK varyansından daha yüksek olduğunu, çiçekleneme süresi yönünden popülasyonda dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

4.11. Hektolitre Ağırlığı (kg)

Hektolitre ağırlığı için ön varyans analizi yapılarak genotipin önemli olduğu görüldüğünden çoklu dizi analizi yapılmıştır. Anaçların ve F_1 melezlerinin hektolitre ağırlığına ait çoklu dizi analiz sonuçları, gözlem ortalamaları, GKK ve ÖKK'leri, heterosis ve hetrobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Çizelge 4.19, Çizelge4.20 ve Şekil 4.11 de verilmiştir. Melezlerin toplam varyans içindeki payı en yüksek ananın (% 76.36) olurken bunu ana x baba izlerken (% 23.25) ananın payı ise en düşük olmuştur (0.40) (Çizelge 4.19).

Denemede hektolitre ağırlığı ortalaması 76.89 kg olurken anaçların hektolitre ağırlığı 82.00 kg (FRMO17) ile 66.75 kg (SMA155) arasında değişmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 82.75 kg ile SMA1341xFRB73 melezinden elde edilirken, en düşük hektolitre ağırlığı ise 73.50 kg ile SMB48xFRB73 ile SMA167xFRB73 melezlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19 Hektolitre Ağırlığına Ait Çoklu Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	Pay
Toplam	63	1319.23	20.94		
Tekerrür	1	5.641	5.641	1.246	
Genotip	31	1173.23	37.85	8.36**	
Ebeveyn (Parents)	11	557.96	50.72	11.20**	
Anaç vs Melez	1	211.88	211.88	46.80**	
Melez	19	403.40	21.23	4.69**	
Ana	9	308.02	34.22	3.285*	76.36
Baba	1	1.60	1.60	0.154**	0.40
Ana x Baba	9	93.77	10.42	2.301**	23.25
Hata	43	913.809	21.251		

****** : P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli
***** : P<0.05 ihtimal seviyesinde önemli
Pay: Melezlerin toplam varyans içinde Ana, Baba ve Ana x Baba interaksiyonlarının payı
CV: 2.77

Hektolitre ağırlığı yönüyle anaçlardan üç tane pozitif önemli, üç tane negatif önemli, 3 tane negatif önemsiz, üç tane de pozitif önemsiz GKK değeri göstermiştir.

Şanlı (2013) yaptığı bir çalışmada hektolitre ağırlığı ortalamasını 75 kg bulurken anaçların hektolitre ağırlığını 72.0 - 79.43 kg arasında, melezlerin ise 71.10 - 78.20 kg arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Anaçlardan dört tanesi pozitif önemli GKK değeri gösterirken dört tanesi de negatif önemli GKK etkisi gösterdiğini ifade etmiştir.

Çizelge 4.20. Mısır Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı GKK, ÖKK, Heterosis ve Kalıtım Değerleri

Melezler ve Anaçlar	Hektolitr Ağırlığı (kg/100L)	GKK	ÖKK	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
SMA11xFRMO17	72,75		-3,325*	-3,161	-11,280**
SMA1681xFRMO17	80,25		1,925	3,883*	-2,134
SMA161xFRMO17	82,00		0,925	4,459*	0,000
SMA1341xFRMO17	82,25		-0,450	5,112**	0,305
SMB42xFRMO17	79,75		0,175	-2,147	-2,744
SMB48xFRMO17	75,75		0,925	1,000	-7,622**
SMA156xFRMO17	76,25		-1,950	-5,132**	-7,012
SMA191xFRMO17	80,75		1,675	1,572	-1,524*
SMA167xFRMO17	73,50		-0,200	-5,314**	-10,366
SMA155xFRMO17	81,75		0,300	9,916**	-0,305
SMA11xFRB73	79,00		3,325*	8,405**	1,935**
SMA1681xFRB73	76,00		-1,925	1,333	-1,935*
SMA161xFRB73	79,75		-0,925	4,590*	2,903**
SMA1341xFRB73	82,75		0,450	8,882**	2,160
SMB42xFRB73	79,00		-0,175	-0,315	1,935
SMB48xFRB73	73,50		-0,925	1,031	-5,161**
SMA156xFRB73	79,75		1,950	2,080	1,270
SAM191xFRB73	77,00		-1,675	-0,324	-0,645
SMA167xFRB73	73,50		0,200	-2,488	-5,161
SMA155xFRB73	80,75		-0,300	11,958**	4,194**
FRMO17	82,00	-0,420			
FRB73	77,50	0,420			
SMA11	68,25	-2,279*			
SMA1681	72,50	-0,164			
SMA161	75,00	2,420*			
SMA1341	74,50	3,948**			
SMB42	81,00	1,010			
SMB48	68,00	-3,454**			
SMA156	78,75	-0,282			
SMA191	77,00	0,540			
SMA167	73,25	-4,512**			
SMA155	66,75	2,773**			

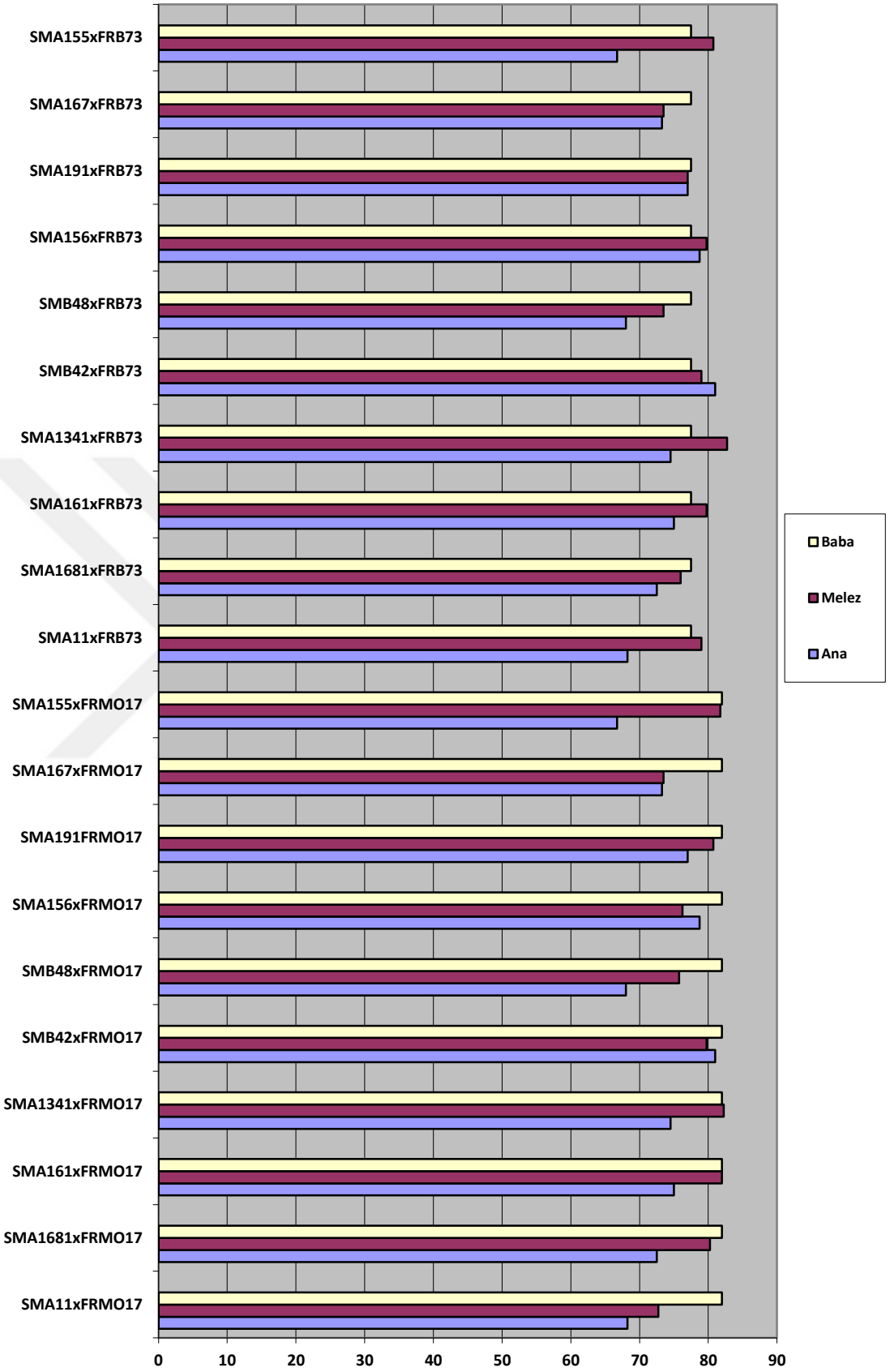
H= 0,619 h^2= 0,123	SH(Ana): 1,064 SH(Baba): 0,476 SH(ÖKK): 1,505	σ^2GKK: 0,367 σ^2ÖKK: 2,946 σ^2GKK/ σ^2ÖKK: 0,125	σ^2A: 0,734 σ^2D: 2,946 σ^2A/ σ^2D: 0,249 (σ^2D/ σ^2A)$^{1/2}$: 2,004

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

SH: Standart Hata H: Geniş anlamda kalıtım derecesi h^2: Dar anlamda kalıtım derecesi

σ^2GKK: Genel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2A: Eklemeli Varyans

σ^2ÖKK: Özel Kombinasyon Kabiliyeti Varyansı σ^2D: Dominantlık Varyansı



Şekil 4.11. Mısır Melez ve Anaçlarında Hektolitre Ağırlığı Değerleri

Melezlerden yedi tanesi pozitif önemli ÖKK etkisi gösterdiğini ifade ederken, pozitif önemli ÖKK ve pozitif önemli GKK gösteren melez ve hatların bölgede çeşit geliştirme çalışmalarında hat veya popülasyon kaynağı olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Aygün (2012) yaptığı bir çalışmada hatların hektolitre ağırlığı ortalamasını 62.97 kg bulurken melezlerin hektolitre ağırlığı ortalamasını 61.11 kg olarak bulmuştur. Bu denemeden elde edilen sonuçlar (Aygün, 2012) den yüksek bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı yönüyle yüksek değere sahip SMB42 kendilenmiş hattı mısır ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Hektolitre ağırlığı yönünden melezlerin hektolitre ağırlıkları bakımından ÖKK değerleri % 2.21 (SMA11xFRB73*) ile % (-)2.2099 (SMA11xFRMO17*) arasında değişmiştir. Melezlerin bir tanesi pozitif önemli, bir tanesi negatif önemli, dokuz tanesi pozitif önemsiz dokuz tanesi de negatif önemsiz çıkmıştır.

Hektolitre ağırlığı bakımından heterosis değeri % 2.27, heterobeltiosis değeri % (-)2.06 olmuştur (Çizelge 4.20).

Aygün (2012) yaptığı çalışmada hektolitre parametresi için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini sırasıyla % 1.10 ve % (-)2.19 olarak bulduğunu bildirmiştir.

Şanlı (2013) ise yaptığı çalışmada hektolitre ağırlığı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerlerini sırasıyla % (-)1.27 ve % (-)3.69 olarak bulduğunu bildirmiştir. Yapılan denemenin heterosis ve heterobeltiosis değerleri her iki çalışmacıdan da yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Kalıtım dereceleri hektolitre ağırlığı özelliği yönüyle incelendiğide geniş anlamda kalıtım derecesinin 0.619 dar anlamda kalıtım derecesinin ise 0.123 olduğu anlaşılmaktadır. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması dominant gen etkisinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Hektolitre ağırlığına ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri incelendiğinde, $\sigma^2D/\ \sigma^2A$ oranının 1'den küçük olması (0.249) bu özellik üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. $(\ \sigma^2D/\ \sigma^2A)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması da (2.004) bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğunu ifade etmektedir.

Yapılan araştırmalar hektolitre ağırlığının kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bura'dan anlaşılıyor ki bu özelliğin melezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiğini göstermektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mısır ıslah programları hem tane verimi hem de silaj özellikleri bakımından en yüksek performans ve stabiliteye sahip çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Verim özellikleri yönüyle uygun ana ve baba hatların, kombinasyon kabiliyetleri ve kalıtım parametrelerinin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada 12 mısır hattı kullanılmış ve 10 tanesi ana iki tanesi baba olacak şekilde line x tester yapılarak elde edilen 20 melezin 11 özelliği ve bu özelliklerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerin hepsi için anaçlarda dâhil olmak üzere melez popülasyona ait genotip kareler ortalamaları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu da inceleme yapılan özelliklerin tümü bakımından genetik olarak inceleme yapmak için yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir.

İncelenen bu özelliklere ait genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri dikkate alındığında tane verimi, bitki boyu, koçan çapı, bin tane ağırlığı, tane koçan oranı, hasatta tane nemi, çiçeklenme süresi ve hektolitre ağırlığı özelliklerinin tamamında eklemeli genlerin etkilerinin etkili olduğu düşünülebilir. Melez popülasyonda $(\sigma^2D/\sigma^2A)^{1/2}$ oranı incelendiğinde tane verimi, ilk koçan yüksekliği, koçan çapı, bin tane ağırlığı, tane koçan oranı, hasatta tane nemi, çiçeklenme gün sayısı, hektolitre ağırlığı özelliklerde 1 den büyük bir değer elde edildiğinden üstün dominantlık belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen özellikler için melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. Enyüksek heterosis değeri % 90.89 ile tane veriminde, en düşük heterosis ise % (-)0.881 ile çiçeklenme gün sayısında elde edilmiştir. Heterobeltiosis değeri ise en yüksek % 40.04 ile tane veriminden elde edilirken, en düşük heterobeltiosis değeri ise % (-)22.349 ile koçan yüksekliğinden elde edilmiştir

Anaçların genel kombinasyon kabiliyetleri incelendiğinde tane verimini artırmak için SMA11, SMB48, SMA191 ve SMA167 kendilenmiş hatları, bitki boyunun artırılması için SMB48, SMA156, SMA167 ve SMA155 kendilenmiş hatları, ilk koçan yüksekliğini azaltmak için SMA168 ve SMA156 kendilenmiş hatları, koçan çapının artırılması için FRMO17, SMA11 ve SMB48 kendilenmiş hatları, bin tane ağırlığını artırmak için SMA11, SMA1341 ve SMB48 kendilenmiş hatları, tane koçan oranını artırmak için FRB73, SMA1681 ve SMA161 kendilenmiş hatları, çiçeklenmede erkencilik için FRB73, SMA1681, SMA161, SMA1341 ve SMB42 kendilenmiş hatları,

hektolitre ağırlığının yüksek olması için SMA1341 ve SMA155 kendilenmiş hatları ıslah programları için uygun anaçlarr olarak dikkatleri üzerine çekmektedir.

Melezlerin özel kombinasyon kabiliyetleri incelendiğinde özelliklerin birçoğunda istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. ÖKK varyansının istatistiki açıdan önemli bulunduğu veya yüksek ÖKK etkisi ve gözlem ortalaması dikkate alındığında tane verimi için SMB48xFRB73, SMA11xFRMO17 ve SMB42xFRB73 melezleri, yüksek boyluluk için SMA1341xFRMO17, SMB42xFRMO17, SMA156xFRMO17, SMB48xFRB73, SMA191xFRB73, SMA167xFRB73 ve SMA155xFRB73 melezleri, uygun ilk koçan yüksekliği için SMA1341xFRB73, SMA191xFRMO17 ve SMA191xFRB73 melezleri, Koçan çapı için SMB48xFRB73, SMB42xFRB73 ve SMA11xFRB73 melezleri, bin tane ağırlığı için SMA11xFRMO17, SMB48xFRB73 ve SMA191xFRB73 melezleri, tane/koçan oranı için SMA161xFRMO17 ve SMA1681xFRMO17 melezleri, çiçeklenmede erkencilik için SMA1681xFRMO17, SMA1341FRMO17, SMA1341xFRB73 ve SMA161xFRMO17 melezleri, hektolitre ağırlığı için SMA1341xFRB73, SMA1341xFRMo17, SMA161xFRMO17 ve SMA155xFRMO17 melezleri bahsi geçen özellikler bakımından öncelikli olarak üzerinde durulacak ümitvar kombinasyonlar olarak ifade edilebilir.

Melez mısır ıslahı programlarında başarı elde etmenin en önemli sırrı amaca uygun anaçların belirlenmesidir. Melez mısır ıslahı programlarını başarılı olarak yürütülmesi için anaçların daha önceden bazı özellikleri yönünden incelenip uygunluğunun belirlenmesi gereklidir. Islah popülasyonlarını oluşturan genotiplerin içerisinden bu amaç için yapılacak olan seçimlerin etkinliğide genetik ve çevresel faktörlerin payının bilinmesine bağlıdır. Bu bilgiler doğrultusunda incelenen birçok özellik yönüyle pozitif özellik gösteren SMA167, SMB48 ve SMA155 kendilenmiş hatları ıslah programlarında iyi birer anaç olarak kullanılabileceği söylenebilir. Mısırda incelenilen özellikler yeterli miktarda varyasyonun bulunması bu melez popülasyonunun ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun genotipleri bulundurduğunu, çeşit geliştirme ıslah programlarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Yaptığımız çalışma da göstermiştir ki; bölgesel şartlar çeşit geliştirme aşamasında birçok özellik açısından önemli etkileri olmaktadır. Ülkemizde şu an itibarı ile 333 civarında tescilli veya üretim izinli çeşit bulunmaktadır. Bu kadar çeşit arasında halen çiftçilerimizden çeşit konusunda talepler gelmektedir. Bunun sebebi ise ülkemizin çok farklı ekolojik bölgeye sahip olması ve geliştirilen çeşitlerin geliştirildiği bölgelerin

dışında farklı etkiler yapmasından kaynaklanmaktadır. Çiftçilerimizin talebinin tam olarak karşılayabilmek için mısır tarımının yoğun olduğu bölgeler dikkate alınarak bölgesel ıslah ve çeşit geliştirme çalışmaları yürütülmeli ve buna özen gösterilmesinin faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Başta Konya ve çevresi olmak üzere Orta Anadolu Bölgesi son yıllarda tane mısır yetiştiriciliğinde çok önemli bir üretim bölgesi haline gelmiştir. Fakat Türkiye genelinde olduğu gibi bölgemizde de tanelik üretiminde kullanılan mısır çeşitlerinin tamamına yakını yabancı orjinlidir. Bu çalışmada ülkemizin yerli mısır çeşit geliştirme çalışmalarına bir parça da olsa katkıda bulunmak ve üstün vasıflı mısır hat ve melezlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Yaptığımız araştırma sonucunda tane verimi yönü ile üstün performans gösteren hat ve melezlerin ortaya çıkması bizleri gelecek açısından umutlandırmıştır.

KAYNAKLAR

Agrawal, R. L., 1998, Fundamentals of Plant breeding and Hybrid Seed Production, *Published by Science Publishers, Inc., Enfield, NH, USA.*

Altınbaş, M., 1992, İki mısır melezinde koçan yüksekliği, bitki boyu ve koçanda sıra sayısının kalıtımı, *Anadolu*, 2 (1), 1-26.

Altınbaş, M., 1995, melez mısırda tane verimi ve kimi bitki özellikleri bakımından heterosis ve kombinasyon kabiliyeti., *Anadolu*, 5(2), 35-51.

Altınbaş, M., 1996, Mısırda tane verimi ve öğeleri bakımından melez performanslarının tahminlenmesinde kimi istatistiki – genetik parametrelerin etkinliği üzerine araştırmalar., *Anadolu*, 6(1), (32-44).

Altınbaş, M. ve Tosun, M., 1998, Melez mısır ıslahında kombinasyon yeteneği kovaryasyonlardan yararlanma olanağı üzerine bir çalışma., *Anadolu*, 8(2), (90-100).

Anonim, 2018a, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, *TTSM*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2018b, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, *TTSM*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2018c, TTSM, *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2018d, TTSM, *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2018e, TTSM, *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2018f, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, *TTSM*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Anonim, 2019a, TÜİK, *Türkiye İstatistik Kurumu*, https://www.tuik.gov.tr.

Anonim, 2019b, TÜİK, *Türkiye istatistik kurumu bitkisel üretim*, https://www.tuik.gov.tr.

Anonim, 2019c, Tohumluk Tscil ve Sertifikasyon Müdürlüğü Milli Çeşit Listesi, *www.ttsm.com.tr*.

Anonim, 2019d, TTSM, *Tohumluk Tscil ve Sertifikasyon Müdürlüğü Milli Çeşit Listesi*, https://www.tarimorman.gov.tr.

Arıkoğlu, O., 1979, Türkiye'de Melez Mısır Islahı ve Elde Edilen Sonuçlar, *Bitki Islahı Sempozyumu, İzmir,*, 2 (17), 275-280.

Aydın , S, G. ve A, Y., 2007, Kendilenmiş Mısır Hatlarının Tane Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Bakımından Kombinasyon Yeteneklerinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi., *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (2), 120-127.

Aygün, İ., 2012, Mısırda aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verimi ve bazı agronomik özelliklerin karşılaştırılması, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.*, 182 s.

Başal , H., Ünay, A. ve Ve Konak, C., 2004, 9x9 Yarım Diallel Melez Mısır Populasyonlarında Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı., *DÜZiraat Fakültesi Dergisi 2004*, 1 (1), 13-18.

Bilgen, G., 1989, Yabani x Kültür Arpa Melezlerinin Genetik Analizi ve Bunlardan Islahta Yararlanma Olanakları, *Ege Üni. Ziraat Fak. Doktora tezi.*

Breese, E. L. ve Hayward, M. D., 1972, The genetics basis of present methods in forage crops, *Euphytica* (21), 324-336.

Cantrell, R. G. ve Haro-Arias, 1986, Slection for spikelet fertility in a semi-dwarf durum wheat population., *Crop sci* (26), 691-693.

Cengiz, R., 2006, Mısır hatları arasındaki 8x8 yarım diallel melez döllerinde verim ve verim unsurlarının kalıtımları üzerine araştırmalar, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Trakya*, 160 s.

Cerit, İ., 2006, Dört at dişi misir (zea mays indentata sturt.) homozigot hattından elde edilen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verimi ve bazı agronomik özelliklerin saptanması, *ukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi Adana*, 142 s.

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.

Çeçen S., ve, Ç. S. ve İ., T., 1998, Bazı Kendilenmiş Mısır Hatları ve Yoklama Melezlerinin İkinci Ürün Koşullarında Karşılaştırılması. © TUBITAK., *Tr. J. of Agricultre and Forestry* (22), 209-2013.

Dede, Ö., ve, Ş. M. K. ve Dede, Ş., 2001, Bir diallel melez mısır populasyonunda verim ve verim unsurlarına ilişkin heterosis ve uyum yetenekleri analizi. , *Ankara Üniv. Zir. Fak. Tar. Bil. Derg.*, 7 ((1)), (41-46).

Değirmenci, 2012, Şeker Mısırında (Zea mays saccharata Sturt.) Kombinasyon Yeteneği ve Melez Gücünün Belirlenmesi. , *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi* -, 61s.

Demir, İ., 1990 Bitki Islahı. , *Ege Ünv. Ziraat Fak. Yayınları* (No: 496,), 366.

Dihillon, B. S. ve Singh., J., 1979, Evalation of factorial partial diallel crosses, *Crop Sci.* (19:), 192-195.

Dihillon, B. S., and J. Singh. , (1979). Evalation of factorial partial diallel crosses, , *Crop Breeding and Appl. Biotech* (Sci. 19:), 192-195.

Falconer, D. S., 1980, introduction to quantitative genetics. Longman London.

Falconer, D. S., 1989, İntroduction to quantitative genetics. Longman London, p. 433.

Fan, X. M., Tan, J. ve Huang., B. H., 2001, Analyses of combing abilitiyand heterotic Groups of yellow grain quality protein maize inbreds. Hereditas 23: (547-552).

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.

Hallauer, R., A. ve Miranda, J. B., 1987, Quantitative Genetics In Maize Breeding. Lowa state Univ. Press, Ames.

Hallauer, A. R. ve Eberhart, S. A., 1976, Evaluation of synthetic variaties of maize for yield Crop Sci. 6: 423-427.

Hebert, Y. ve Gallais, A., 1986, Heterosis and genetic variation for quantitative characters in a12 x 12 diallelmating desing in maize. In: Proceedings of the Sixth Meeting of the Eucarpia Section Biometrics in Plant Breeding, Brimingham, pp. 140-152.

Jinks, J. L., 1983, Biometrical genetics of heterosis. Pp. 1-46. In R. Frankel (Ed.) Heterosis: Reapprasial of theory and pratice. Springer-Verlag Pub. Co. Newyork, USA.Jmp 5.0.2 2002. SAS Institute Inc.

Kalla, V., Kummar, R. ve Basandrai., A. K., 2001, Combining agabeylitiy analysis and gene action estimates of yield and yield contributing characterrs in maize. Crop Res. Hisar. 22:102-106.

Kara, Ş. M., 2001, Mısır Kendilenmiş Hatlarında Verim ve Verim Öğelerinin Değerlendirilmesi, I.Heterosis ve Kombinasyon Kabiliyetlerinin Line x Tester Analizi, Turk. Agric.For. 25:383-391.

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

Köse A ve Turgut, 2011, Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1), 39-46 , Antalya.

Kün, E., 1994, Tahıllar II (Sıcak iklim Tahılları) Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 1360, Ders Kitabı No: 394, Ankara.

Misevic, D., 1990, Genetic analysis of crosses among maize populations representing differnt heterotic patterns. Crop Sci. 30: 997-1001.

Nas, L., M. Lima, Vencovskyand, R. ve Gallo., P. B., 2000, Combining ability of maize inbreed lines evalutaion in the three environment in Brazill. Scientia-Agricola 57: (129-134).

Nettevich, E. D., 1968, The problem of utulizing heterosis of wheat (Triticum aestivum). Euphytica 17: 54-62.

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

Öz, A. ve Kapar, 2001, Samsun Şartlarında Geliştirilen Bazı Tek Melez Mısırların Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s.221-225.

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

Russel, W. A. ve Eberhart., S. A., 1975, Hybrid performance of selected maize lines from resiprocal recurrent and testcross selections programs crop. sci. 15: (1-4).

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

Salazar, F. S., S. Pandeye, L. Narro, J.C. Perez, H.Caballos, Parentoni, S. N. ve Filho., A. F. C. B., 1997, Diallel analysis of acid – soil tolerant and intollerant tropical maize populations. Crop. Sci. 37: (1457-1462).

Saygı, M. ve Toklu, F., 2017, Çukurova bölgesinde birinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı danelik mısır (zea mays indentata sturt.) çeşitlerinin dane verimi, bazı bitkisel özellikler ve karakterler arası ilişkiler yönünden değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi., 20 (Özel Sayı), 308-312, Kahramanmaraş.

Sedhom, S. A., 1994, Genetic study on some top crosses in maize under two environments. Annals of Agricultural Science 31(1): 131-141.

Sing, H., Sharma, S.N. ve Sain, R. S., 2004, Heterosis studies for yield and its components in bread wheat over environments. Hereditas, vol: 141 No.2 p:106-114.

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

Smith, O. S., H. Sullivan, Hobart, B. ve Wall., S. J., 2000, Evaluation of a divergent set of SSR markers to predic F1 grain yield performance and yield heterosis in maize. Maydica 45: 235-541.

Soylu, S., 1998, Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Anaç ve Melezlerin Çoklu Dizi (LinexTester) yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.

Spaner, D., Mather, D. E. ve Hamilton., R. I., 1992, Gentic and agronomic evaluation of short-season protin quality maize. Can. J. Plant Sci. 72 (4): 1171-1181.

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

Şanlı, M. H., 2013, Kendilenmiş atdişi mısır (zea mays indentata sturt.) hattının diallel melezlerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 95 s. Konya.

Şehirali, S. ve Özgen, M., 1988, Bitki Islahı. Ankara Ünv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1059, Ders Kitabı: 310, 260. Ankara.

Tan, Ş., 2005, Bitki Islahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Heterosis ve Kombinasyon Gücü. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. No: 121. İzmir.

Tezel, M., 2007, Mısırda (Zea mays L.) verim ve verim unsurları için kalıtım parametrelerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 118 s. Konya.

Turgut, İ. ve Yüce, S., 1995, Dokuz Kendilenmiş Hattın Diallel Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı, Tane Verimi ve Veim Öğeleri. Anadolu 5(1): (74-92).

Turgut, İ., Çakmak, F. ve Balcı., A., 1999, Bursa Koşullarında Mısırın Verim ve Verim Unsurlarına Etkili Başlıca Karakterler ve Bunların Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999, 1: (269-274).

Turgut, İ., 2000, At dişi mısırda (Zea mays İndentata Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu, J.of AARI (11)1: 23-35.

Turgut, İ., 2001, Atdişi Mısırda (Zea mays indentata Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonlarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. Anadolu 11(1): (23-35).

Turgut, İ., 2003, Mısırda (Zea mays indentata Sturt.) Line x TesterAnaliz Yöntemiyle Uyum Yeteneği Etkilerinin ve Heterosisin Belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 33-46.

Turgut, İ., Duman, A. ve Balcı, A., 2003, Kendilenmiş Mısır (Zea mays indentata Sturt.) Hatların Yoklama Melezlerinde, Verim ve Verim Öğeleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Kabiliyeti Değerlerinin Belirlenmesi. Uludağ üniv. Zir. Fak. Derg. , (2003) 17(2): 47-56.

Turgut, İ. ve Duman, A., 2004a, Mısırda (Zea mays indentata Sturt.) Kombinasyon Kabiliyeti Etkileri ve Heterosisin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2), 189-197.

Turgut, İ. ve Duman, A., 2004b, Mısırda (Zea mays indentata Sturt.) Kominasyon Yeteneği ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 18(1), 129-143.

Tüsüz, M. A. ve Balabanlı., C., 1997, Bazı Mısır Çeşitlerinin Verime Etkili Başlıca Karakterlerinin Kalıtımı İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Tespiti. Anadolu 7(1): (123-134).

Uhr, D. V. ve Goodman, M. M., 1995, Tempaerate maize inbreds derived from tropical germaplasm: I. Testcross yield trials. Crop Sci., 35: (779-784).

Ünay, A., C. , Konak, E., Serter, H. B. ve Zeybek., A., 1999, Mısırda Bazı Özelliklerin Çoklu Dizi Analizi İle Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999, 1: (444-449). Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.

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

Vasal, S. K., B. S. Dhillon, G. Srinivasan, S. D. Mclen, S., and, H. Z. ve Gonzolez., F., 1994, Breeding intersynthetic hybrids to expolit heterosis in maize. Maydica 39: (183-186).

Vidal-Martinez, V. A., C. ve M. D., J., B. E., , 2001, Genetic Studies on Maize Pollen and Grain Yield and Their yield Components. Maydica Vol. 46 No: 1 pp. 35-40, 17 ref.

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

Yıldırım, A. ve Soylu, S., 2019, Hibrit mısır melezlerinde melez gücü ve bazı parametreler üzerine ebeveyn etkilerinin belirlenmesi, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8 (1), 226.

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

Yıldırım, M. B. ve Çakır, Ş., 2005, Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.) Çeşidinin Diallel F1 Melez Döllerinde Bazı Tarımsal, Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde bir Araştırma. Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.

Yüce, S. ve Turgut, İ., 1991, Ege Bölgesi'nde ikinci ürüne uygun melez mısır ıslahı. Doğa 15: 520-532.

Yüce, S., Altınbaş, M. ve Turgut., İ., 1994, Dokuz endilenmiş hattın diallel melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin kalıtımı. III. Kalite Özellikleri (Tanede Protein ve Yağ İçeriği). Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Derg. 7(1): (1-15).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Ahmet BOZDAĞ
Uyruğu	**:**	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Aksaray 14.11.1989
Telefon	**:**	+905533987086
Faks	**:**	
e-mail	**:**	bozdagahmet190@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Aksaray Atatürk Lisesi, Merkez Aksaray	2007
Üniversite	:	Çukurova Üniversitesi, Adana	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Konya	2019

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2013	Cemil Tufan Tohumculuk	Ziraat Mühendisi
2013-2015	Deresallar Gıda A.Ş	Ziraat Mühendisi
2015- Halen	Konya Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Tahıllarda (Mısır, Buğday, Arpa, Yulaf, Çavdar, Triticale), baklagillerde ve yağlı tohumlarda tohum kalite ve sertifikasyon laboratvarı kurulumu ve kapsamında tüm analizler ile kalite yönetim sistemi uygulamaları, Lisanslı depıoculuk ve yetkili sınıflandırıcılık, Gıdalarda çeşitli kimyasal kalite analizleri (Protein, yağ, selüloz, asitlik vs.) ve Gübre analizleri.

YABANCI DİLLER

İngilizce

SEMİNER

Heterosisin melez tohum üretimi açısından önemi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*

YAYINLAR

Orta Anadolu Bölgesinde Geliştirilen, Mısır (*Zea mays L.)* Hatlarının Kombinasyon Yeteneklerinin ve *Melez Güçlerinn İncelenmesi*, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 2019, 8. Cilt 1. sayı.*