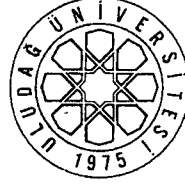


154145



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

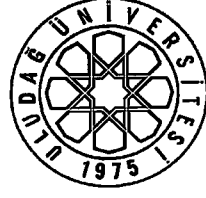
**KENDİLENMİŞ MISIR HATLARININ DİALLEL MELEZ  
DÖLLERİNDE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERİN GENETİK  
YAPISI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**ARZU BALCI**

**DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BURSA 2004**

154145



T.C.  
ULUDAG ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENDİLENMİŞ MISIR HATLARININ DİALLEL MELEZ  
DÖLLERİNDE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERİN GENETİK  
YAPISI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

ARZU BALCI

DOKTORA TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
BURSA - 2004

Bu tez 24/09/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından  
oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

.....  
Doç. Dr. İlhan TURGUT  
(Danışman)

.....  
Prof. Dr. Z. Metin TURAN  
(Jüri Üyesi)

.....  
Prof. Dr. Vedat ŞENİZ  
(Jüri Üyesi)

.....  
Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ  
(Jüri Üyesi)

.....  
Prof. Dr. Temel GENÇTAN  
(Jüri Üyesi)

## ÖZET

Bu araştırma, 10 mısır saf hattı ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan popülasyonun genetik yapısını araştırmak, ataların genel uyum yetenekleri ile kombinasyonların özel uyum yeteneği etkilerini belirlemek, melez gücü değerlerini bulmak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada, Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen A-251, A-681, A-632 Ht, A-639, AS-D, ADK-447, ALKD-187, N-193, VA-22 ve ND-405 saf mısır hatları kullanılmıştır. Araştırmanın melezleme ve F<sub>1</sub>'lerin test edilme aşaması Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür. Deneme dikdörtgen latis deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışma amaçlarını gerçekleştirmede, verilerin analizi Griffing ve Jinks-Hayman tipi diallel analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kombinasyonlara ait heterosis, heterobeltiosis ve standart çeşide göre ticari heterosis değerleri hesaplanmıştır.

Griffing tipi diallel analiz sonuçlarına göre incelenen tüm özelliklerde genel ve özel uyum yeteneği etkileri önemli bulunmuştur. Çalışmada koçan yüksekliği, bitki başına tane verimi ve tane verimi dışındaki tüm karakterlerin kalıtımında eklemeli genlerin hakim olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çiçeklenme gün sayısı ve koçan yüksekliğinde VA-22, 1000 tane ağırlığı, bitki başına tane verimi ve tane veriminde AS-D, bitkide koçan sayısı ve protein oranında A-632 Ht, bitki boyunda ve koçanda tane sayısında N-193 hatları genel uyum yeteneği etkileri bakımından ilk sırada yer alan hatlar olmuşlardır. Analiz sonucuna göre en yüksek özel uyum yeteneği etkisi tane veriminde, VA-22 x ND-405 kombinasyonunda belirlenmiştir. Bu kombinasyonun koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi bakımından da yüksek ve önemli etki değeri gösterdiği bulunmuştur.

Jinks-Hayman diallel analiz sonunda incelenen tüm özelliklerde dominant genetik varyansı; çiçeklenme gün sayısı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranında ise hem eklemeli hem de dominant gen varyansı istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Çiçeklenme gün sayısı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranında eksik dominantlığın, diğer özelliklerde ise üstün dominantlığın varlığı anlaşılmıştır. Araştırmada, dar anlamda kalıtım derecesi bakımından en yüksek değer 1000 tane ağırlığında (0.57) tespit edilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi 0.55 ile 0.83 arasında, dar anlamda kalıtım dereceleri ise 0.09 ile 0.57 arasında değişim göstermiştir.

Melez kombinasyonlara ait en düşük heterosis ve heterobeltiosis oranları sırasıyla %25.6 ve %30.7 ile protein oranında bulunmuştur. VA-22 x ND-405 kombinasyonu bitki başına tane veriminde ve tane veriminde %170.4 heterosis, %149.1 heterobeltiosis değeri ile en yüksek değer alan melez olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır (*Zea mays* L.), Diallel Melez, Genel ve Özel Uyum Yeteneği, Jinks-Hayman Analizi, Heterosis, Heterobeltiosis, Ticari Heterosis.

## ABSTRACT

### **Research on Genetical Structure of Inbred Maize Lines and Their Diallel Crosses in Some Agronomic Traits.**

This research has been conducted in order to investigate the genetical structure, general and specific combining ability and hybrid vigor of a population 10 maize lines and their half diallel crosses. In this study A-251, A-681, A-632 Ht, A-639, AS-D, ADK-447, ALKD-187, N.193, VA-22 and ND-405 maize lines were used obtained from Sakarya Agricultural Research Institute. Crossing state and testing of F<sub>1</sub> plants were released Anadolu Agricultural Research Institute in 2001-2002. The experimental set up was rectangular latis desing with three replication. Data were examined by Griffing and Jinks-Hayman diallel analysis method. In addition, heterosis, heterobeltiosis and commercial heterosis was conculated for hybrid combinations.

According to the Griffing diallel analysis results, general and specific combining ability were found significant in all the traits studied. It was conducted that additive genes were effective in heritance of all traits expect for ear height, seed yield per plant and seed yield. Besides, VA-22 was the line outstanding for general combining ability for days to tasselling and ear height, AS-D for 1000 seed weight, seed yield per plant and seed yield, A-632 Ht for ears of plant and protein percentage, N. 193 for plant height and number of ear seed. The highest specific combining ability for yield was found in the VA-22 X ND-405 combination. This combination also gave high and signifiant effects in number of ear seed, 1000 seed weight and seed yield per plant.

According to the results of Jinks-Hayman diallel analysis dominant gene variance was found significant all the traits studied. Whereas, both additive and dominant gene variance were found significant in days to tasselling, 1000 seed weight, protein percentage. Presence of partical dominance in days to tasselling, 1000 seed weight, protein percentage and presence of super dominance all the other traits were among the finding of this analysis. When the traits were studied for degrees of inheritance 1000 seed weight gave the highest value (0.57), of inheritance in narrow meaning. Degress of inheritance varied between 0.55 and 0.83 and 0.09-0.57, in broad and narrow meanings, respectively.

The lowest heterosis and heterobeltiosis rates of hybrid combinations -25.6 % and -30.7 %, respectively, in protein percentage. VA-22 x ND-405 combination gave the highest heterosis (170.4 %) and heterobeltiosis (149.1 %) rate in that seed yield per plant and seed yield.

**Key Words:** Maize (*Zea mays* L.), Diallel Cross, General and Specific Combining Ability, Jinks- Hayman Analysis, Heterosis, Heterobeltiosis, Commercial Heterosis.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Denemenin Yeri.....	19
3.1.2. Denemenin İklim Özellikleri.....	19
3.1.3. Denemenin Toprak Özellikleri.....	20
3.1.4. Kullanılan Bitki Materyali.....	20
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Tarla Çalışmaları.....	21
3.2.1.1.Melezleme.....	21
3.2.1.2.Denemenin Kurulması.....	22
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	23
3.2.2.1.Verilerin Elde Edilmesi.....	23
3.2.3. İstatistiksel Yöntemler.....	25
3.2.3.1. Griffing Diallel Analiz Metodu.....	25
3.2.3.2. Jinks- Hayman Diallel Analiz Metodu.....	28
3.2.3.3. Melez Gücü.....	32
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	34
4.1. Griffing Tipi Diallel Analiz Sonuçları.....	34
4.1.1. Çiçeklenme Gün Sayısı.....	37
4.1.2. Bitki Boyu.....	39
4.1.3. Koçan Yüksekliği.....	42
4.1.4. Koçanda Tane Sayısı.....	46
4.1.5. Bitkide Koçan Sayısı.....	48
4.1.6. 1000 Tane Ağırlığı.....	51

4.1.7. Bitki Başına Tane Verimi.....	53
4.1.8. Tane Verimi.....	57
4.1.9. Protein Oranı. ....	59
4.2. Jinks- Hayman Tipi Diallel Analiz Sonuçları.....	62
4.2.1. Çiçeklenme Gün Sayısı.....	65
4.2.2. Bitki Boyu.....	67
4.2.3. Koçan Yüksekliği.....	69
4.2.4. Koçanda Tane Sayısı.....	72
4.2.5. Bitkide Koçan Sayısı.....	74
4.2.6. 1000 Tane Ağırlığı.....	76
4.2.7. Bitki Başına Tane Verimi.....	78
4.2.8. Tane Verimi.....	80
4.2.9. Protein Oranı.....	82
4.3. Melez Gücü.....	84
4.3.1. Çiçeklenme Gün Sayısı.....	85
4.3.2. Bitki Boyu.....	89
4.3.3. Koçan Yüksekliği.....	93
4.3.4. Koçanda Tane Sayısı.....	97
4.3.5. Bitkide Koçan Sayısı.....	101
4.3.6. 1000Tane Ağırlığı.....	105
4.3.7. Bitki Başına Tane Verimi.....	109
4.3.8. Tane Verimi.....	113
4.3.9. Protein Oranı.....	117
5. SONUÇ.....	122
KAYNAKLAR.....	123
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	

<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>Sayfa</b>
4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	38
4.2. Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	38
4.3. Bitki Boyu Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	41
4.4. Bitki Boyu Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri.....	41
4.5. Koçan Yüksekliği Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	45
4.6. Koçan Yüksekliği Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	45
4.7. Koçanda Tane Sayısı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	47
4.8. Koçanda Tane Sayısı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	47
4.9. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	50
4.10. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	50
4.11. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	52
4.12. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	52
4.13. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	56
4.14. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	56
4.15. Tane Verimi Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	58
4.16. Tane Verimi Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	58
4.17. Protein Oranı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	61
4.18. Protein Oranı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum	

Yeteneği Etkileri (sij).....	61
4.19. Çiçeklenme Gün Sayısı İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	67
4.20. Bitki Boyu İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	69
4.21. Koçan Yüksekliği İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	71
4.22. Koçanda Tane Sayısı İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	73
4.23. Bitkide Koçan Sayısı İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	75
4.24. 1000 Tane Ağırlığı İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	77
4.25. Bitki Başına Tane Verimi İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	79
4.26. Tane Verimi İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	81
4.27. Protein Oranı İçin Jinks Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği.....	84
4.28. Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	88
4.29. Bitki Boyu Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	92
4.30. Koçan Yüksekliği Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	96
4.31. Koçanda Tane Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	100
4.32. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	104
4.33. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	108
4.34. Bitki Verimi Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	112
4.35. Tane Verimi Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	116
4.36. Protein Oranı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%).....	121

	Sayfa
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	
3.1 Denemenin Yürütüldüğü Eskişehir İlinde Ekiliş Dönemi ve Uzun Yıllara Ait Ortalama Sıcaklık, Nem ve Toplam Yağış Değerleri.....	19
3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonuçları.....	20
3.3. Diallel Melezlemede Kullanılan Kendilenmiş Mısır Hatları.....	21
4.1. 10X10 Yarım Diallel Melez Mısır Populasyonu ve Ataların Yer Aldığı Denemede Gözlenen Özelliklere ait Ön Varyans Analizi ve Önemlilik Testi Sonuçları (K.O.).....	34
4.2. 10X10 Yarım Diallel Melez Mısır Populasyonu ve Ataların Yer Aldığı Denemede Gözlenen Özelliklere ait Griffing Tipi Varyans Analizi ve Önemlilik Testi Sonuçları (K.O.).....	36
4.3 At Dişi Mısır Hatlarında Çiçeklenme Gün Sayısı, Bitki Boyu, Koçan Yüksekliği, Koçanda Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi).....	40
4.4. At Dişi Mısır Hatlarında Çiçeklenme Gün Sayısı, Bitki Boyu, Koçan Yüksekliği, Koçanda Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	43
4.5 At Dişi Mısır Hatlarında Bitkide Koçan Sayısı, 1000 Tane Ağırlığı, Bitki Başına Tane Verimi, Tane Verimi ve Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Genel Uyum Yeteneği Etkileri.....	49
4.6. At Dişi Mısır Hatlarında Bitkide Koçan Sayısı, 1000 Tane Ağırlığı, Bitki Başına Tane Verimi, Tane Verimi ve Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij).....	54
4.7. F <sub>1</sub> Populasyonunda (W <sub>r</sub> -V <sub>r</sub> ) Varyans Analizinde Dizilere İlişkin F Değerleri.....	63
4.8. Diallel Melez Analizinde Blok ve Blok Ortalamaları İçin Belirlenmiş Regresyon Katsayıları ile b=1 Hipotezi için Saptanmış t Değerleri.....	64
4.9. 10 x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub>	

	Populasyonunda Çiçeklenme Gün Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	66
4.10.	10 x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda Bitki Boyu Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	68
4.11.	10 x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda Koçan Yüksekliği Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	71
4.12.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonda Koçanda Tane Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	73
4.13.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonda Koçanda Tane Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	75
4.14.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda. 1000 Tane Ağırlığı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	77
4.15.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda Bitki Başına Tane Verimi Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	78
4.16.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda Tane Verimi Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	81
4.17.	10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F <sub>1</sub> Populasyonunda Protein Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları.....	83
4.18.	Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri .....	86
4.19.	Bitki Boyu Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis,	

	Heterobeltiosis	ve	Ticari	Heterosis	
	Değerleri.....				90
4.20.	Koçan Yüksekliği	Bakımından	Atalar, Melez	Kombinasyonlar	ve
	Standart Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis,
	Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri.....				94
4.21.	Koçanda Tane Sayısı	Bakımından	Atalar Melez	Kombinasyonlar	ve
	Standart Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis,
	Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri .....				98
4.22.	Bitkide Koçan Sayısı	Bakımından	Atalar, Melez	Kombinasyonlar	ve
	Standart Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis,
	Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri.....				102
4.23	1000 Tane Ağırlığı	Bakımından	Atalar Melez	Kombinasyonlar	ve
	Standart Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis,
	Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri .....				106
4.24.	Bitki Başına Tane Verimi	Bakımından	Atalar Melez	Kombinasyonlar	ve Standart
	Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis,
	Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri .....				110
4.25.	Tane Verimi	Bakımından	Atalar Melez	Kombinasyonlar	ve Standart
	Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler	ile Heterosis, Heterobeltiosis ve
	Ticari Heterosis Değerleri .....				114
4.26.	Protein Oranı	Bakımından	Atalar, Melez	Kombinasyonlar	ve
	Standart Çeşide	Ait	Ortalama	Değerler.....	118



## 1. GİRİŞ

İnsanlar gereksinim duydukları enerji ve proteinin önemli bir kısmını tahıllardan karşılamaktadır. Bu grubu giren bitkiler içerisinde beslenmede direkt olarak kullanılan buğday, çeltik ve mısır dünyada en fazla üretilen tahıllardır. Nüfusun hızla artması nedeni ile hayvansal ürünler aracılığıyla karşılanan protein gereksinimi gittikçe artan oranlarda tahıllardan karşılanmak zorunda kalacaktır (Yağbasanlar 1990). Değişik kullanım olanağına sahip mısırın 2002 yılındaki dünya üretimi 602 milyon tondur <sup>1)</sup>.

Ülkemizde mısır üretimi Akdeniz, Marmara, Karadeniz ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmış olup, 2.5 milyon ton üretim değerine sahiptir. Gerek insan gerekse hayvan yemi olarak kullanılan mısır miktarı her geçen yıl artarken, üretim artışının yetersiz olması dış alımı zorunlu kılmaktadır. Türkiye, son yıllarda kendi kendine yeter olma özelliğini yitirmiş ve 2001 yılında 1.2 milyon ton mısır ithalatı gerçekleştirilmiştir (Ege 2002). Üretimi artırma açısından ekim alanlarını genişletme olanağının sınırlı oluşu, birim alan verimini yükseltmeyi zorunlu kılmaktadır.

Verimi artırmada temel unsur çeşittir. Çeşit geliştirme çalışmaları genellikle uzun süreli ve masraflı olduğu için, bu alanda önceliklerin, özellikle ekonomik öneme sahip kantitatif karakterlerin ıslahına verilmesi, zaman ve kaynakların ekonomik kullanımı ve ıslah programının başarısı bakımından önemlidir (Kara ve Esendal 1997). Üzerinde genetik araştırmaların ve ıslah çalışmalarının yoğun bir şekilde yapıldığı bitki olan mısırın ıslah programlarında üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesi en başta gelen amaçlardandır (Stangland ve ark. 1983, Turgut 2001 a).

Hibrit ıslahı George H. Shull'un 1909'da mısırdaki bir metot ortaya koyması ile başlamıştır. Shull açıkta tozlanan mısır tarlasının kendilenme ile azmanlığını kaybeden birçok kompleks hibritten meydana geldiğini, ıslahçının en iyi hibrit kombinasyonu devam ettirmesi gerektiğini ileri sürmüştür (Poehlman ve Sleeper 1995). Hibrit mısırın ticari olarak kullanılmasına ise 1930'da A.B.D'de başlanmış ve kısa sürede tüm

1) <http://www.fao.org/statistic.html>



dünyada yayılmıştır (Sriwatanadongse 1987). A.B.D.'de 60 yılda (1930-1990) mısır tane verimi 100 kg/da'dan 700 kg/da'a yükselmiştir. Tane verimindeki bu yükselme, ıslah ve yetiştiricilik uygulamalarının iyileştirilmesi ile sağlanmıştır. Verimde 600 kg/da'lık

artışın % 60'ı (360 kg/da) bitki ıslahı, %40'ı (240 kg/da) yetiştiricilik uygulamaları neticesinde gerçekleşmiştir (Tollenaar ve Lee 2002). Melez mısırdaki görülen verim artışı 'heterosis' denilen genotipik durumun bir sonucudur. Heterosis, iki anaç arasındaki melezlemeden elde edilen dölün, verim ve kalite karakterleri bakımından anaçlardan biri ya da her ikisinden üstün bulunma olayıdır (Kün 1997). Heterosis sözcüğü ilk kez Shull adlı araştırmacı tarafından kullanılmıştır. East ise bu sözcüğün yerine 'melez azmalığı' ifadesini kullanmıştır (Poehlman ve Sleeper 1995). Günümüzde ise her iki sözcükte kullanılmakla beraber, hibritlerin atalar ortalamasına göre melez gücü (heterosis) veya en iyi ataya göre melez gücü (heterobeltiosis) şeklinde de ifadelerle rastlanmaktadır (Ülker ve Özgen 1993, Balcı ve Turgut 1999, Tan 2000).

Ancak son yıllarda verimin yanında kalitenin de büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Bu nedenle ıslah çalışmalarında verim kadar kalite değerleri de büyük önem kazanmaktadır. Mısırdaki kalite kriterlerinin başında tanede protein oranı gelmektedir. Protein kalitesini artırmaya yönelik ıslah çalışmalarına 1960'lı yılların ortalarında mısır endosperm proteininde normalden daha az bulunan 'lysine' ve 'thyrophan' amino asitlerini yüksek düzeylerde üreten mısır mutantlarının belirlenmesi ile başlamıştır. Bu çalışmaların sonucunda geliştirilen Opaque-2 (*o2*) ve floury-2 (*fl-2*) mutantları bugünkü ıslah programlarında kullanılmaktadır (Pixley ve Bjarnason 1993, Vasal ve ark. 1993).

Mısır ıslah amaçlarında verim ve verim üzerine etkili olan faktörler ile bunların etki derecelerinin ve birleriyle ilişkilerinin bilinmesi karakterlerin kalıtımında uyum yeteneklerinin ve genetik parametrelerin hesaplanması büyük önem taşımaktadır (Hallauer ve Miranda 1987). Bitki ıslahında diallel analiz metodu melez döl popülasyonlarının genetik yapılarını araştırmak, uygun ataları seçmek ve ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerini saptamak amacı ile kullanılmaktadır (Demir ve ark. 1979). Diallel analiz metodu ilk kez Schmith tarafından 1919 yılında

kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda Yates resiprok halinde atalar arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur. Bu tekniğin daha sonraki yıllarda genetik yönde geliştirilerek farklı konularda uygulandığı bildirilmiştir (Yıldırım ve ark. 1979). Genel kombinasyon yeteneği bir ebeveynin diğeriyle olan melezlerinin ortalama değeri veya bu melezlerdeki üstünlüğü, özel kombinasyon yeteneği ise bir melezin değerinin diğer melezlerden olan farkıdır şeklinde tanımlanmaktadır ( Matzinger ve ark. 1959, Sprague 1977). Genel ve özel kombinasyon oluşmasının kantitatif genetik ve bitki ıslahı alanlarında önemli olduğunu ve genel kombinasyon yeteneğinin eklemeli etkiyi, özel kombinasyon yeteneği ise dominant etkiyi ifade ettiği bildirilmektedir (Falconer 1989). Bu yöntem ile kantitatif karakterlerin kalımları hakkında tahminler üretmek mümkündür (Matzinger ve Kempthorne 1956). Kantitatif karakterlere ait ıslah programlarında fenotipik ve genotipik varyans komponentlerinin bilinmesi de gerekli görülmektedir. Bunun yanı sıra genotipik ve fenotipik varyans komponentlerinin önemliliğinin ve eklemeli gen varyansının fenotipik varyans içerisindeki oranının bilinmesi bitki ıslahçısının başarıya ulaşmasında önemli rol oynamaktadır (Aydem 1981). Bu amaçları gerçekleştirmede kullanılan diallel analiz metodunun ‘Griffing’ ve ‘Jinks-Hayman’ tipi olmak üzere iki analiz şekli vardır.

Griffing diallel analizi ile melez kombinasyonlar ve atalarına ait özel ve genel kombinasyon yetenekleri hakkında tahminlemelerde bulunur.

Jinks-Hayman tipi diallel analiz metoduyla  $n$  sayıdaki ata arasındaki kombinasyonların  $F_1$ 'leri ve ataları ile bir arada analiz edilerek populasyonun genetik parametreleri araştırılır (Jinks ve Hayman 1953).

Diallel analiz yöntemini hem kendine hem de yabancı döllen bitkilerde dünyada ve ülkemizde çok sayıda araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Mısır bitkisinde de bu yöntem ile yapılan çok sayıda araştırmaya rastlamak mümkündür.

Mısır, şekerpancarı ekim alanlarının azaltılması nedeni ile son yıllarda farklı bölgelerde de ekim alanı bulmuştur. Bu nedenle bölgelerin ekolojik koşullarına en iyi uyum gösteren mısır çeşitlerinin geliştirilmesi daha da büyük önem kazanmıştır.

Bu araştırmanın amacı; 10 mısır saf hattı ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyonun genetik yapısını araştırmak, ataların genel uyum yetenekleri ile kombinasyonların özel uyum yeteneği etkilerini belirlemek, melez g¼c¼ değerlerini bulmak, verim ve kaliteye y¼nelik özellikler bakımından ileride yapılacak ıslah çalışmalarını için uygun ata ve melez kombinasyonları belirlemektir.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Jones (1957), mısır bitkisinde melez gücü etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre, özellikle verimdeki artışın, üstün dominantlıktan kaynaklanma olasılığının yüksek olduğunu belirtmiştir.

Bauman (1959), epistasi etkisini belirlenmeye çalışıldığı araştırmada çok sayıda tekli ve üçlü melez mısır çeşidi ile çalışmıştır. Araştırma, 2 yıl süre ile 2 farklı bölgede yapılmıştır. Sonuç olarak koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı ve verim değerlerinin oluşumunda epistasinin etkili olduğunu belirlenmiştir.

Mohammed (1959), çalışmasında mısırdaki erkencilik ile ilişkili olan tepe püskülü çıkartma ve toz verme zamanı üzerinde durmuştur. Araştırma,  $F_1$  ve  $F_2$  generasyonu ile her iki ata ile yapılan geri melez generasyonlarını içermektedir. Sonuç olarak tepe püskülü çıkartma süresinin 3, toz verme süresinin 2 majör gen tarafından idare edildiğini bildirmiştir.

Lonnquist ve Gardner (1961), 21 mısır çeşidi ve bunlara ait yarım diallel melezler ile 2 yıl ve 2 bölgede yürüttükleri çalışmada melez gücü değerlerini belirlemeye çalışmışlardır. Tane veriminde heterosis oranı % 108.5, heterobeltiosis oranı ise %102.8 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu özellik bakımından eklemeli gen etkisinin, dominant etkiye göre populasyonda hakim olduğu sonucuna varmışlardır.

Gamble (1962 a), çalışmasını 6 mısır hattı ve bunların yarım diallel melezleri ile yürütmüştür.  $F_1$  ve  $F_2$  generasyonlarının ataları ile beraber değerlendirildiği araştırmada, verim üzerine etkili gen sayısını belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca tane verimi üzerine dominant genlerin etkili olduğunu belirlemiştir. Dominant ve eklemeli genetik varyanstaki sapmanın önemli bir nedeninin genotip x çevre interaksiyonundan çok, epistatik gen etkilerinden kaynaklandığını, bu sapmanın tespiti için daha fazla sayıda generasyonla çalışılması gerektiğini vurgulamıştır.

Gamble (1962 b), 15 melez kombinasyon ve bunlara ait 6 ata ile yürüttüğü çalışmada, oluşturulan populasyonda bitki boyu, koçan yüksekliği karakterleri üzerine gen etkilerini belirlemiştir. Bu özellikler bakımında populasyonda eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu sonucuna varmıştır. Araştırmada, çalışılan materyal üzerinde epistatik gen etkisinin eklemeli etkiye göre önemli, dominant gen etkisine göre daha önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Moll ve ark. (1962 a), heterosisin ortaya çıkış nedenleri araştırıldıkları çalışmalarında farklı coğrafik bölgeden alınan çeşitlerde mümkün bütün kombinasyonlarda melezleme işlemini gerçekleştirmişlerdir. 3 yıl ve 2 lokasyonda yürütülen çalışma sonucuna göre atalar arasındaki genetik farklılık arttıkça hibritlerdeki heterosis değerinin arttığını ortaya koymuşlardır.

Moll ve ark. (1962 b), mısırdaki gen etkilerini belirlediği araştırmasında, tane veriminde üstün dominantlık etkisinin en çok görülen gen ilişkisi olduğunu, verim için üstün dominantlık söz konusu ise verimi etkileyen karakterlerden en az birinde dominantlık derecesinin bu yönde olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Sprague ve ark. (1962), 6 adet mısır saf hattı kullanılarak oluşturulan 15 tek melez ve 60 üçlü melez ile 2 yıl süre ile çalışmalarını yürütmüşlerdir. Araştırma sonucuna göre tane veriminde epistasinin önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Eberhart ve Hallauer (1968), 3 set ve bu setlerin her birinde 4 adet hattın yer aldığı mısır hatları ile tekli, çift ve üçlü hibritler elde edilmişlerdir. Çalışmada verim bakımından üzerinde çalışılan materyalde epistatik etkinin önemli role sahip olduğu kaydetmişlerdir.

Troyer ve Hallauer (1968), 10 erkenci sert mısır hattı ile yaptıkları çalışmalarında tane verimi bakımından, atalar ortalamasına göre melez gücü değeri % 72, üstün ataya göre ise %43 olarak saptanmıştır. Ayrıca araştırmada, atalara ait genel uyum yeteneği etkileri ile mezlemlere ait özel kombinasyon etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Eberhart ve Russell (1969), 10 mısır saf hattını kullanarak yürüttükleri çalışmada 45 tekli melezden, 2 tanesi 4 adet ticari tekli melezi %11, 3 çift melezin ise standart ticari melezi %13 oranında geçtiğini belirlemişlerdir.

Johnson (1973), kendilenmiş mısır hatları ile oluşturulan 15 tekli , 30 üçlü melez hibritleri ile oluşturduğu populasyonda gen etkilerini belirlenmeye çalışmıştır. Araştırmanın sonucuna göre populasyonda tane verimi bakımından eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu bildirmiştir.

Sorrells ve ark. (1979), 6 adet kendilenmiş mısır hattı ve bunlara ait 15 F<sub>1</sub> melezi ile yürüttükleri çalışmada, bitkide koçan sayısı bakımından genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına göre daha yüksek değere sahip olduğunu saptamışlardır.

Yüce (1979), 10 kendilenmiş mısır hattını kullanarak oluşturduğu diallel melez populasyonda Jinks- Hayman tipi analiz yöntemini uygulamıştır. Bitki boyu, koçan yüksekliği, bitkide koçan sayısı ve tane verimi üzerinde çalışılmış olup, bitkide koçan sayısı dışındaki özellikler için etkili gen sayısının 1-6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Genel olarak dominant gen etkilerinin hakim olduğu araştırmada bitki boyu, koçan yüksekliği, bitkide koçan sayısı ve tane verimine ait kalıtım dereceleri sırasıyla 0.29, 0.20, 0.22 ve 0.35 olarak bulunmuştur. Melez gücü bakımından da değerlendirmenin yapıldığı bu araştırmada en yüksek heterosis (%252) ve heterobeltiosis (%247) değerlerine tane veriminde rastlanmıştır.

Rood ve Major (1981), 8 mısır hattı ile yürüttükleri çalışmada diallel melezlerin bitki boyu değeri bakımından geniş anlamda kalıtım derecesini 0.78, dar anlamda ise 0.11 olarak belirlemişlerdir. Bu özellik bakımından populasyonda özel uyum yeteneği etkisinin hakim olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu özellik bakımından üstün dominantlığın etkili olduğunu da bildirmişlerdir.

Martin ve ark. (1982), mısırdaki agronomik ve kalite kriterlerini inceledikleri araştırmada verim ve protein arasında negatif bir korelasyonun bulunduğunu, protein oranına ait kalıtım derecesi ise 0.76 olduğunu belirlemişlerdir.

Gerrish (1983), 6 sentetik mısır hattı ve bunlara ait diallel kombinasyonda genel uyum yeteneği etkisinin tane verimi üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Melezler içerisinde en yüksek melez gücü değerini atalar ortalamasına göre %128 ile tane veriminde elde etmiştir.

Lamkey ve Hallauer (1986), verim için seleksiyona tabi tutulan hatların nasıl performans gösterdiklerini ve hatların kendi performansları ile hibrit performansları arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile yaptıkları araştırmalarında, 247 kendilenmiş materyal içerisinden seçilen 24 adet yüksek verimli ve 24 adet düşük verimli kendilenmiş hat kullanılarak 48 adet yüksek x yüksek (YY), 96 adet yüksek x düşük (YD) ve 48 düşük x düşük (DD) kombinasyonundan oluşan 192 tek melez hibrit elde etmişlerdir. Bu üç grup arasında tane verimi bakımından önemli fark belirlenmiş ve verim sıralaması YY> YD> DD kombinasyonlar şeklinde olmuştur.

Singh ve ark. (1986), mısır bitkisinde çok koanlık özelliğinin kalıtım derecesinin yüksek olduğunu ve bu özelliğin verim ile korelasyonunun yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Zambezi ve ark. (1986), 10 mısır hattı ve melezleri ile yürüttükleri çalışmada koçan yüksekliği ve tane verimi bakımından genel uyum yeteneği kareler ortalamasını, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına göre belirgin ölçüde yüksek bulmuşlardır.

Hallauer ve Miranda (1987), mısır bitkisinde yapmış oldukları 99 çalışmanın ortalaması olarak verim için 0.187'lik bir kalıtım derecesi belirlemişlerdir. Buna karşılık bitkide koçan sayısı, koçan uzunluğu ve koçan çapı gibi karakterlerde kalıtım derecesinin verimin hemen hemen 2 katı kadar yüksek değere sahip olduklarını belirlemişlerdir.



Gençtan ve Başer (1988), 5 melez mısır çeşidi ve bunların  $F_1$ ,  $F_2$  dölleri ile yürüttükleri çalışmada  $F_1$  bitkilerinde tepe püskülü çıkartma süresinin 54.3-56 gün, bitki boyunun 124.8-157.9 cm, bitkide koçan sayısının 1.12-1.5 adet, koçan yüksekliğinin 55.95-75.49 cm, koçanda tane sayısının 473-704 adet arasında değerler aldıklarını bildirmişlerdir.

Falconer (1989), melez kombinasyonlara ait uyum yeteneklerinin ataların mevcut potansiyelini belirlemede en önemli unsur olduğunu bildirmiştir. Ayrıca özel uyum yeteneğinin genlerin eklemeli olmayan etkilerine, genel uyum yeteneği etkilerinin ise eklemeli gen etkilerine dayandığı belirtilmiştir.

Ülger ve Becker (1989), 16 mısır saf hattı ve melezleri ile 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışma azot dozlarının heterosis değerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçan yüksekliği, bitkide koçan sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitki başına tane verimi ve protein oranları incelenmiştir. Çiçeklenme gün sayısı ve protein oranı dışındaki tüm karakterlerde pozitif melez gücü değeri belirlenmiştir. Ayrıca artan azot dozları ile protein oranı dışındaki tüm karakterlerde melez gücü değerinin arttığını bulunmuşlardır. En yüksek melez gücü değeri ise bitki başına tane veriminde hesaplanmıştır.

Nevado ve Cross (1990), mısır ıslahında melezlemede kullanılan ataların geliştirilmesi ıslah çalışmalarının en başında gelen amacı olduğunu belirtmişlerdir. Genel ve özel kombinasyon yeteneği tespitinin kendilenmiş hatların potansiyelini belirlemede önemli bir gösterge olduğunu ifade etmişlerdir. 8 ata ile yürütülen diallel çalışmada, guy/öuy oranını çiçeklenme gün sayısı, bitkide koçan sayısı ve verim için 1'den küçük bulmuşlardır.

Eyherabide ve Hallauer (1991), 2 sentetik mısır populasyonu ve buna ait melezler ile yaptıkları çalışmada eklemeli ve dominant gen etkilerinin verim üzerine katkıları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucuna göre populasyonlardan birinde eklemeli, diğerinde ise dominant gen etkilerinin hakim olduğu tespit edilmiştir.



Yüce ve Turgut (1991), üzerinde çalıştıkları melez populasyonda bitki boyu ve 1000 tane ağırlığı bakımından eklemeli genlerin hakim olduğunu bildirmişlerdir. Bitki başına tane verimi bakımından özel uyum yeteneği etkisinin genel uyum yeteneği etkisinden daha büyük bulunmuş olup bu karakterin idare edilmesinde dominant genlerin hakim olduğu belirtilmiştir.

Altınbaş (1992), 4 kendilenmiş mısır hattı ile oluşturulan 2 kombinasyondan  $F_2$  ve geri melez generasyonlarını içeren 6 generasyon üzerinde çalışmasını yürütmüştür. Çalışmada, her iki  $F_1$  melezine ait bitki boyu, koçan yüksekliği ve koçanda sıra sayısı özellikleri bakımından hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin generasyon ortalamalarına önemli düzeyde katkıda bulduklarını ayrıca bu özelliklerin oluşumunda epistatik etkinin söz konusu olduğunu belirlemiştir.

Vasal ve ark. (1992), 7 mısır populasyonu ve bunlara ait 21 melez mısır kombinasyonu arasında verim bakımından istatistiki olarak önemli farkın olduğunu belirlemiştir. Bu araştırmada, atalara ait genel uyum yeteneği etkisi istatistiki olarak önemli, özel uyum yeteneği etkisi önemsiz olarak değerlendirilmiştir.

Altınbaş ve Algan (1993), 9 kendilenmiş mısır hat arasında oluşturulan yarım diallel 36  $F_1$  melezini içeren populasyonda erkencilik öğeleri ile verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri arasında ilişkileri belirleyebilmek amacı ile basit, kısmi ve çoklu korelasyon katsayıları tahminlemiştir. Çalışmada, tepe püskülü görünüm süresi 41.0-52.3 gün, tanede protein oranı %8.4-%12.3, bitki başına tane verimi ise 71.0-188.9 gram arasında değişmiştir. Ayrıca araştırmada tepe püskülü görünüm süresinin uzamasının tane veriminde belli artışlara neden olabileceği bildirmişlerdir.

Pixley ve Bjarnason (1993), protein bakımından üstün 5 populasyondan geliştirilmiş mısır hatlarından 4 adet diallel set oluşturmuşlardır. Çalışmada 1. set 8, 2. set 7, 3. set 10, 4. set ise 9 hat içermiştir. Tane verimi bakımından 1.,3.,4. setlerde genel uyum yeteneği etkileri önemli bulunurken, sadece 2. sette hem genel hem de özel uyum yeteneği önemli olarak değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, sadece bir sette özel uyum yeteneği etkilerinin önemli olması diğer setlerde yer alan hatların dar bir genetik

tabandan gelen bireylerden oluşmuş olabileceğini ifade etmişlerdir. Taneadaki protein oranlarının da incelendiği bu araştırmada, genel uyum yeteneği bakımından 1., 2. ve 3. sette genel uyum yeteneği önemli bulunurken, özel uyum yeteneği çalışılan diallel setlerin hiçbirinde önemli bulunmamıştır.

Vasal ve ark. (1993), CIMMYT'in kaliteli protein içeren mısır gen kaynaklarının (QPM) heterotik modellerini ve kombinasyon yeteneğini belirlemek aynı zamanda hibrit ıslahı için üstün kaynaklarını tanımlamak amacıyla yürüttükleri araştırmada 10 ebeveyn (4 QPM havuzu, 5 QPM populasyonu, çeşit PR 7737) arasındaki diallel melezleri 8 lokasyonda denemişlerdir. Çalışmada çiçeklenme tarihi, bitki boyu, endosperm sertliği ve tane verimi gibi karakterler üzerinde durulmuştur. Genel kombinasyon yeteneği etkileri bütün özellikler için önemli, özel kombinasyon yeteneği etkileri sadece tepe püskül gösterme zamanı ve bitki boyu için önemli bulunmuştur.

Vasal ve ark. (1994), 2 populasyondan 3, 6, 9, 12 adet S<sub>2</sub> hattını içeren gruplar arasında melezleme işlemi gerçekleştirilmiş ve 16 intersentetik elde edilmiştir. 8 sentetik ve 1 adet standart hibritin de yer aldığı çalışmada üstün ataya göre en yüksek melez gücü değeri %19 olarak belirlenmiştir.

Yüce ve ark. (1994), 9 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 3 gen grubu tarafından kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Altınbaş (1995), ikinci ürün koşullarında erkenci ve yüksek verimli mısır genotipleri geliştirme olanaklarını araştırmak amacıyla, 6 kendilenmiş mısır hattının yarım-diallel melezlerinde bitki başına tane verimi, koçan püskülü çıkarma süresi, bitki boyu ve koçan yüksekliği için melez gücü ve kombinasyon yeteneklerini üzerinde durmuştur. Bitki verime ve bitki boyuna ilişkin genotipik varyansın çoğunluğunu melez gücü etkisi oluşturmaktadır. Melezler arasındaki varyansın büyük bir kısmının genel kombinasyon yeteneği etkilerinden ileri geldiği çiçeklenme süresi ve koçan

yüksekliğinde eklemeli genetik etkilerin daha önemli olduğunu tahminlemiştir. Heterosis oranı bitki başına tane veriminde % 72.0 ile % 140.7, çiçeklenme süresinde % 2.4 ile % 18.0 arasında değişmiştir. Ayrıca çalışmada bitki boyu, koçan yüksekliği ve verim bakımından pozitif, çiçeklenme gün sayısı bakımından ise negatif yönde heterosis belirlenmiştir.

Turgut ve Yüce (1995), 9 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. Ayrıca koçanda tane sayısı ve tane veriminde dominantlık etkisinin genetik varyansa katkısının eklemeli etkiye göre daha fazla hakim olduğu belirlenmiştir. Bitki başına tane veriminin kalıtımında en az 4 gen grubunun sorumlu olduğu sonucuna varılmıştır. 100 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi için tam dominantlık kalıtım tipinin var olduğu bulunmuştur.

Altınbaş (1996), kendilenmiş mısır hatları ile yapılan çalışmada 15 kombinasyon ataları ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada mısır hatları ve onların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyonda bitki başına tane verimi ve 100-tane ağırlığı bakımından ebeveyn hatların ortalama değerleri, genel kombinasyon yeteneği etkileri ve melezlerin melez gücü düzeylerinin melez performanslarının tahminlenmesindeki etkinlikleri basit korelasyon ( $r$ ) ve determinasyon katsayıları ( $r^2$ ) ile tahminlenmiştir. İncelenen bütün özellikler bakımından 15 tek melezin gözlenen ortalama değerleri ile heterotik sapmalar (iki kendilenmiş ebeveyn ortalamasına göre melez gücü değerleri,  $(F_1-MP)$ ) ve ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği etkilerinden tahminlenen, beklenen ortalama değerleri arasında pozitif ve önemli korelasyonlar saptanmıştır. Ayrıca koçan uzunluğunda melezlerin gözlenen değerleri ( $F_1$ ) ile iki ebeveyn ortalaması ( $MP$ ) arasında pozitif ve önemli bir ilişki ( $r = 0.735^{**}$ ) olduğu belirlenmiştir. Basit determinasyon katsayıları ( $r^2$ ) bitki başına tane veriminde heterotik sapmaların ( $F_1-MP$ ), dört verim öğesinde de ebeveynlerin kombinasyon yeteneği etkilerinin, melez performanslarının tahminlenmesinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada incelenen tüm karakterlerde atalar ve kombinasyonlar arasında %1 düzeyinde fark

olduğu belirlenmiştir. Genel ve özel kombinasyon yeteneği bitki başına tane verimi özelliğinde önemli olarak belirlenirken bu özelliğe ait en yüksek heterosis % 89.4 olarak belirlenmiştir.

Kim ve Ajala (1996), Batı Afrika için geliştirilmiş bazı hatların kombinasyon yeteneklerini belirlemek için araştırma yürütmüşlerdir. 5 tropik orijinli (A) ve 5 ılıman x tropik orijinli (B) toplam 10 adet kendilenmiş hattan elde edilen 45 kombinasyon 3 farklı lokasyonda değerlendirmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü tüm yerlerde genel uyum yeteneği önemli bulunurken, sadece bozkır ekolojisinde yürütölen çalışmada özel uyum yeteneği önemli bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda Amerikan mısır kuşağı gen kaynaklarının bazı ekolojilerde kullanımının mümkün olabileceği bildirilmiştir.

Salazar ve ark. (1997), 8 mısır popülasyonu ile yürüttükleri diallel çalışmada, bitki başına tane verimi için eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu belirlemişlerdir.

Tüsüz ve Balabanlı (1997), 8 hibrit mısır çeşidi kullanılarak çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçan yüksekliği bakımından 2 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 çiçeklenme gün sayısı için 0.93, bitki boyu için 0.12, koçan yüksekliği ve tane verimi için 0.31 ve 0.06 bulunmuştur.

Altınbaş ve Tosun (1998), bitki tane verimi, verim öğeleri ve bitki özelliklerine ilişkin kombinasyon yeteneği etkileri arasındaki kovaryansların üstün ebeveyn hat melezlerin belirlenmesinde kullanılabilme olanaklarını araştırmak amacıyla birinde 6 diğerinde 9 kendilenmiş hat ve onların yarım diallel melezlerinden oluşan 2 mısır popülasyonu kullanılmıştır. Bitki başına tane verimi ile diğer bitki özellikleri arasındaki genel ve özel kombinasyon yeteneği kovaryanslarından elde edilen bulgular; 100 tane ağırlığı ile koçan uzunluğu için hatlar ve melezler arasında kombinasyon 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. Ayrıca

bu çalışmada melez popülasyonda bitki boyu, koçan yüksekliği, 100 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi değerlerine ait genel ve özel kombinasyon yeteneği değerlerini %1 olasılık düzeyinde önemli bulmuşlardır

Burnham Larish ve Brewbaker (1999), 6 cin mısır çeşidi ve 5 cin mısır kendilenmiş hattı ile kendi aralarında melezleme işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen diallel hibritler verim ve kalite kriterlerinin araştırılması amacıyla yetiştirilmiştir. Her iki diallel melezlerde de patlama hacmi için negatif melez gücü değerleri görülürken, tane verimi için anaçlar ortalamasına göre melez gücü değeri çeşitlerin melezleri arasında % 55, kendilenmiş hatların melezlerinde % 105 oranında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin diallel melezlerinde tane ağırlığı için melez gücü % 81 oranındadır. Saf hatlar arasında yapılan melezleme işlemi sonucunda bitki boyu, koçan yüksekliği bakımından özel uyum yeteneği kareler ortalaması, genel uyum yeteneği kareler ortalamasına göre daha yüksek değer almıştır.

Konak ve ark. (1999), 6 saf mısır hattı ve 4 tester ile oluşturdukları melez popülasyonda bitki boyu hariç incelenen koçan yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerinde g.u.y/ö.u.y oranını 1'den küçük bulmuşlardır. Çalışmada heterosis ve heterobeltiosis oranları sırasıyla bitki boyunda %-0.3-%36.03 ve %-17.75-%208, koçan yüksekliğinde %-10.27-%69.15 ve %-21.26-%59.5, çiçeklenme gün sayısında %-11.03-%96.11 ve %-14.65-%6.69, 1000 tane ağırlığında %-1.34-%22.58 ve %-8.25-%15.61, tane veriminde %-5.07-%235.2 ve %-17.75-%208.0 değerleri arasında değişmiştir.

Turgut ve ark. (1999), 13 melez mısır çeşidi ile 2 yıl yürütülen araştırmada bitki boyu bakımından geniş anlamda kalıtım derecesi 0.028, koçan yüksekliği için 0.129, koçanda tane sayısı için 0.248 bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı ve tane verimi için ise kalıtım dereceleri 0.01 ve 0.138 olarak belirlenmiştir.

Ünay ve ark. (1999), 7 mısır genotipi ve bunlara ait 12 F<sub>1</sub> melezi ile yürüttükleri araştırmada, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı bakımından GUY/ÖUY oranı 1'den büyük bulunmuştur. Buna karşılık popülasyonda

tane verimi bakımından eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğu belirtilmiştir. Melez populasyona ait heterosis dağılımı bitki boyunda %6.19-%30.56, koçan yüksekliğinde %11.43-%47.59, koçanda tane sayısında %2.48- %19.37, 1000 tane ağırlığında %2.39-%22.87, tane veriminde ise %90.47-%294.52 bulunmuştur. Heterobeltiosis dağılımı ise sırası ile %5.47-%29.2, %-1.53-%33.90, %-13.26-%8.53, %-13.97-%20.47, %34.40-%217.85 olarak belirlenmiştir.

Nas ve ark. (2000), 10 saf mısır hattı ve diallel melezleri ile birlikte tane verimi bakımından uyum yeteneklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada bu özellik bakımından araştırmanın yürütüldüğü 3 ekolojide özel uyum yeteneği etkileri, genel uyum yeteneğine göre önemli bulunmuştur.

Sürmeli (2000), 6 mısır hattı ve diallel melez dölleri ile oluşturduğu populasyonda çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi özellikleri bakımından uyum yeteneklerini araştırmıştır. Araştırmada, tane verimi dışındaki karakterler genel ve özel uyum yeteneği etkileri bakımından önemli olarak değerlendirilmiştir. Tane verimi karakterinin kalıtımında dominant gen etkisinin önemli olduğu anlaşılmıştır.

Smith ve ark. (2000), mısır kuşağında yaygın olarak kullanılan 'Stiff Stalk Synthetic' ile 'Lancaster Sure Crop' heterotik gruplarını temsil eden B73 ve Mo17 saf hatları kullanılarak birbirinden uzak tabandan gelen heterotik gruplara ait atalar arasında yapılan melezleme işlemi sonucunda elde edilen melezlerde her zaman yüksek melez gücü değerinin elde edilip edilemeyeceğini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre, heterotik grupları ayırmada kullanılan hatların melez gücünden kısmen sorumlu lokuslar ile ilişkili olabileceği gibi bu hatların kullanımını sınırlayabilecek etkenlerden birisinin de fonksiyonel genlerle doğrudan ilişkili olmama ihtimalinin olduğu şeklinde belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada tane verimi bakımından atalar ortalamasına göre %89.5 oranında melez gücü değeri elde edilmiştir.



Dede ve ark. (2001), 7 ebeveyn hat ile bunların 21 F<sub>1</sub> melezini içeren bir diallel mısır populasyonunda verim ve verim komponentleri için, genel ve özel uyum yetenekleri ile melez populasyondaki melez gücünü incelemiştirlerdir. Çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçanda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı karakterleri bakımından GUY/ÖUY 1'den büyük olarak bulunmuştur. Tane veriminde bu oran 0.47 olarak belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan bütün özelliklerde ortalama melez gücü önemli ve tepe püskülü çıkış süresi hariç pozitif yönde olup, çiçeklenme gün sayısı bakımından heterosis %-3.73, bitki boyu için %26.6, koçanda tane sayısı %66.7, tane verimi için ise %88.6 olarak belirlenmiştir.

Fan ve ark. (2001), 10 saf hat ve 45 diallel melez ile yaptıkları çalışmada tane verimi bakımından atalara ait genel uyum yeteneği etkisini istatistiki olarak önemli, melez kombinasyonlara ait özel uyum yeteneği etkisini ise önemsiz olarak değerlendirmişlerdir.

Kara (2001), 6 mısır hattını (ana) 3 test edici hat (baba) ile melezleyerek 15 F<sub>1</sub> melez elde etmiş, verim ile verim komponentlerine ilişkin genel, özel uyum yeteneği etkilerini ve populasyondaki melez gücünü araştırmışlardır. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre incelenen tüm özelliklerde atalar ve melez kombinasyonlar arasında istatistiki farkın bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada tepe püskülü çıkartma süresi, bitki boyu, koçanda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı karakterleri bakımından genel uyum yeteneği etkilerinin, koçan yüksekliği ve birim alan tane verimi bakımından özel uyum yeteneği etkilerinin önemli olduğu sonucuna varmıştır. İncelenen bu özellikler bakımından en düşük heterosis değeri % -9.4 ile tepe püskülü çıkartma süresinde, en yüksek değer ise %194.3 ile birim alan tane veriminde belirlenmiştir. Heterobeltiosise göre yapılan değerlendirmede en düşük değer koçan yüksekliğinde (-%15.9), en yüksek değer (%162.5) ise birim alan tane veriminde belirlenmiştir.

Turgut (2001 b), 6 mısır hattı ile yaptığı melez çalışmasında, ata 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 melez gücü değerlerinin de incelendiği çalışmada

üstün ataya ve standart bir mısır çeşidine göre yapılan melez gücü değeri hesaplamasında en yüksek melez gücü değeri sırasıyla bitki boyunda %32.7 ve % 10.3, koçan yüksekliğinde %51.4 ve %10.1, koçanda tane sayısında %237.5 ve %30.4, 1000 tane ağırlığı % 61.2 ve %6.3 bitki başına tane verimi %410.7 ve %15.6 olarak belirlemiştir.

Vidal Martinez ve ark. (2001), tarafından yapılan çalışmada 4 kendilenmiş hat 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 polen ve tane verim komponentlerinin kalıtımı ile melez gücü değerleri incelenmiştir. Çalışmada bol çiçek tozu üreten egzotik hatların, az çiçek tozu üreten mısır kuşağına ait hatların tane komponentleri bakımından üstünlük gösterdikleri belirlenmiştir. Her iki grup ataların melezlerinde tane komponentleri bakımından üstün ataya ve ortalamasına göre üstünlük belirlenmiştir. Egzotik melezlerde koçanda tane sayısı bakımından üstün ataya ve atalar ortalamasına göre en yüksek melez gücü sırasıyla %215, %228 olarak, tane verimi bakımından sırasıyla %216, %250 melez gücü değerleri bulunmuştur. Mısır kuşağı melezlerde ise koçanda tane sayısı bakımından üstün ataya ve atalar ortalamasına göre en yüksek melez gücü sırasıyla % 88.7, %125.2 olarak, tane verimi bakımından sırasıyla %129, %168.3 melez gücü değerleri belirlenmiştir. Koçanda tane sayısı ve tane verimi bakımından egzotik melezlerinde dominant gen etkisinin hakim olduğu, mısır kuşağı melezlerinde dominant etki ve eklemeli etkinin her iki komponentte önemli bulunduğu belirlenmiştir. Ancak dominant gen etkisinin nispi büyüklüğünün daha fazla olduğu bulunmuştur.

Turgut (2003), 5 ana 3 test edici baba ya ait 15  $F_1$  meleziyle oluşturduğu mısır popülasyonunda bitki boyu ve tane verimi karakterlerinde genel ve özel uyum yeteneği etkilerini önemli olarak belirlemiştir. Araştırmada bitki boyunda heterosis %-1.1 ile % 28.0, tane veriminde ise %-5.1 ile %120.1 arasında değişmiştir.

Turgut ve ark. (2003), 18 mısır hattı ve 1 test edici baba ile oluşturduğu melez kombinasyonlarda en yüksek heterosis değerini bitki boyunda %29.4, koçan



yüksekliğinde %44.1, koçanda tane sayısında %75.6, 1000 tane ağırlığında %42.1 tane veriminde ise %128.1 olarak bulmuşlardır.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Denemenin Yeri

'Kendilenmiş Mısır Hatlarının Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Genetik Yapısı Üzerine Araştırmalar' konulu çalışmanın 2001 yılında yürütülen melezleme ve 2002 yılında yürütülen F<sub>1</sub> bitkilerinin test edilmesi aşaması Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür.

##### 3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme yerine ait iklim verileri Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kayıtlarından sağlanmıştır. Denemelerin yapıldığı Eskişehir ili karasal iklim özelliğindedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk geçmektedir. İlde denemenin yürütüldüğü dönemlere ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık, nem ve yağış değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir (Anonim 2002 a).

**Çizelge 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Eskişehir İlinde Ekiliş Dönemi ve Uzun Yıllara Ait Ortalama Sıcaklık, Nem ve Toplam Yağış Değerleri**

AYLAR	Uzun Yıllar Ortalaması			2001			2002		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Nisan	10.4	60.2	43.4	10.5	74.0	67.7	9.1	81.3	100.2
Mayıs	14.8	57.4	45.1	13.9	69.8	44.7	14.5	69.8	86.9
Haziran	18.5	53.9	26.3	17.4	55.0	6.7	18.7	69.9	14.8
Temmuz	21.4	51.3	9.7	23.6	60.1	0.7	22.9	66.3	4.8
Ağustos	20.9	52.8	9.5	22.2	65.4	11.3	20.7	68.2	11.9
Eylül	17.1	54.1	11.1	18.4	61.7	1.9	16.7	75.2	45.1
Ekim	11.7	61.2	26.3	11.6	66.6	0.2	11.9	78.1	11.5

### 3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme yerinin toprak özelliklerini belirlemek için 0-20 cm derinlikteki toprak katından alınan örnekler Köy Hizmetleri Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarında analiz edilmiştir (Anonim 2002 b). Toprak analizi sonuçlarının değerlendirilmesi Kacar (1986) 'a göre yapılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı deneme alanı toprağı killi bünyeye sahip olup tuzluluk açısından düşük sınıfına girmektedir. Toprağın pH'sı incelendiğinde hafif alkali özellikte olduğu, kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) içeriğı açısından zengin sınıfına girdiğı belirlenmiştir. Deneme alanı toprağının fosfor ve potasyum kapsamının yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. Toprağın organik madde kapsamının ise iyi sınıfına girdiğı belirlenmiştir (Çizelge 3.2.).

**Çizelge 3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonuçları**

ÖZELLİKLER	
Bünye	Killi
Total Tuz (%)	0.106
pH	7.9
$\text{CaCO}_3$	11.5
Fosfor (kg/da)	9.6
Potasyum (kg/da)	231.6
Organik Madde (%)	4

### 3.1.4. Kullanılan Bitki Materyali

Bu araştırmada Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 10 adet mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) saf hattı ata olarak kullanılmıştır. Hatların varyete özelliğı ve tane renkleri Çizelge 3.3 'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3. Diallel Melezlemede Kullanılan Kendilenmiş Mısır Hatları**

ATALAR		VARYETE	RENK
1.	A-251	Atdişi	Sarı
2.	A-681	Atdişi	Sarı
3.	A-632 Ht	Atdişi	Sarı
4.	A-639	Atdişi	Sarı
5.	AS-D	Atdişi	Sarı
6.	ADK-447	Atdişi	Sarı
7.	ALKD-187	Atdişi	Sarı
8.	N.193	Atdişi	Sarı
9.	VA-22	Atdişi	Sarı
10.	ND-405	Atdişi	Sarı

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Tarla Çalışmaları

##### 3.2.1.1. Melezleme

Araştırmanın ilk yılında F<sub>1</sub> melez popülasyonu elde etmek amacıyla Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 10 hattın yer aldığı bir melezleme bahçesi oluşturulmuştur. Ekim, 10.05.2001 tarihinde 5 m uzunluğundaki sıralara, sıra arası 0.70 m olacak şekilde açılan çizilere el ile yapılmıştır. Her bir sırada 0.25 m aralıklarla açılan ocaklara 2'şer adet tohum atılmıştır. Melez kombinasyonları oluşturacak ana ve baba hatlar yan yana gelecek şekilde birer sıra halinde ekilmiştir.

Melezleme, Pohlman (1978) tarafından belirlenen yönteme göre yapılmıştır. 10.07.2001 tarihinden itibaren melezlemenin ilk aşaması olan izolasyon işlemlerine başlanmıştır. Yabancı döllenmeyi engellenmek amacı ile koçan püsküllerinin belirmesinden hemen önce koçanlar şeffaf kağıtlar ile kapatılmıştır. Koçan

yapraklarının ucundan püsküllerin görülmesi ile izolasyon kağıtları çıkarılarak koçan ucu 2-3 cm alt tarafından kesilmiş ve yeni kağıtlar ile izole edilmiştir. Bu işlemler sırasında tepe püsküllerini çıkaran baba bitkiler kese kağıtları ile izole edilerek tozların bu kesede birikmesi sağlanmıştır. Koçan uçları kesildikten 1-2 gün sonra ana bitkiler üzerine baba hattın çiçek tozlarını içeren kese kağıtları geçirilmiştir. Melezleme,  $n(n-1)/2$  formülüne uygun olarak en az 8 koçanda ve resiproksuz diallel melezleme yöntemine göre yapılmıştır. Melezleme işlemi 15.08.2001 tarihinde tamamlanmış ve 45 farklı kombinasyon oluşturulmuştur.

Ata olarak kullanılacak olan hatların tohumlarının çoğaltılması amacı ile melezleme çalışmasının yanı sıra kendileme işlemleri de gerçekleştirilmiştir. Çalışmada en az 3 koçanda kendileme yapılmıştır.

Hasat, 25.09.2001-07.10.2001 tarihleri arasında, koçanlardaki mevcut melez tanelerde bulunan olgunlaşma lekeleri kontrol edilerek yapılmıştır. Koçanlar sera şartlarında 15-20 gün süre ile kurutulduktan sonra tanelenmiş ve ambar zararlılarına karşı ilaçlama yapılarak serin bir yerde muhafaza edilmiştir.

### 3.2.1.2. Denemenin Kurulması

Elde edilen 45 kombinasyona ait melez tohumlar ikinci yılda, 11.05.2002 tarihinde 10 ata ve standart çeşit (Ada 89-24) ile birlikte 10.5 m<sup>2</sup>'lik parsellere 0.70 m sıra arası, 0.25 m sıra üzeri mesafesi ve 5 m uzunluğundaki parsellere dikdörtgen latis deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir (Yurtsever 1982).

Denemede mısır bitkisi için Eskişehir koşullarında önerilen tüm agronomik uygulamalar yerine getirilmiştir (Sefa 1977). Çalışmada kullanılan gübre miktar ve uygulama tarihleri aşağıda belirtilmiştir.

**Gübreleme :**

1. Azot	10 kg/da	05.05.2002
Fosfor	10 kg/da	05.05.2002
2. Azot	8 kg/da	22.06.2002

**Deneme süresince 4 sulama gerçekleştirilmiş olup uygulama tarihleri**

1. Su	12.05.2002
2. Su	22.06.2002
3. Su	28.07.2002
4. Su	23.08.2002 dir.

**3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları****3.2.2.1. Verilerin Elde Edilmesi**

Gelişine süresi boyunca ve hasat öncesi dönemde her tekrara ait 15 F<sub>1</sub> bitkisi ve bunlara ait atalar ile standart çeşidin ölçüm ve gözlemleri yapılmıştır. Hasat 8-11. 10. 2002 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Hasat kenar etkisini ortadan kaldırmak amacı ile parselin ortasındaki sırada yapılmıştır. Hasat sırasında tarlada koçanlara ait taneleme yüzdeleri ve nem değerleri alınmış ayrıca hasat edilen koçanlar sayılarak, tartılmıştır. Denemede ele alınan gözlem ve ölçümler ile bunlara ait veri toplama yöntemleri ise şöyledir (Anonim 2001).

**Bitki boyu ( cm)**

Toprak yüzeyinde tepe püskülünün ucuna kadar olan mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

**Koçan yüksekliği (cm)**

Toprak yüzeyi ile ilk koçanın çıktığı boğum arasındaki mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.

**Koçanda tane sayısı (adet)**

Koçandaki sıra sayısı ve sıradaki tane sayısının çarpılması ile elde edilmiştir.

**Bitkide koçan sayısı (adet)**

Parselden hasat edilen koçan sayısının bitki sayısına bölünmesi ile belirlenmiştir.

**Çiçeklenme süresi (gün)**

Çıkıştan tepe püskülü salkımının 1/3 kısmında çiçek tozu dökme tarihine kadar olan gün sayısının sayılması ile belirlenmiştir.

**1000 tane ağırlığı (g)**

%15 nemde 4 paralel olarak 100 tane sayılarak tartılmış ve orantı yolu ile belirlenmiştir.

**Bitki başına tane verimi (g/bitki)**

Hasat edilen bitkideki koçanların harmanlanmasından elde edilen tanelerin % 15 nemde tartılması ile 20 bitkide saptanmıştır.

**Tane verimi (kg/da)**

Parselin ortadaki sırasının başındaki ve sonundaki bitkilerin dışında kalan bitkilerden (20 bitki) elde edilen koçanlar tartılmış ve parsel ağırlığı x (100-hasat nemi) / 85x taneleme yüzdesi formülüne göre belirlenmiştir.

**Protein Oranı (%)**

Her çeşidi temsil eden parsellerden belirli miktarlarda örnekler alınmış ve öğütülmüştür. Bu örneklerden alınan 1 g'lık miktarlar üzerinde Kjeldahl yöntemi ile % N oranları saptanmıştır. Belirlenen bu oranlar 6.25 katsayısı ile çarpılarak % protein oranı bulunmuştur (Akyıldız 1984).

### 3.2.3 İstatistiksel Yöntemler

Bitki ıslahında geniş ölçülerde kullanılan diallel analiz metodunun Griffing ve Jinks- Hayman tipi olmak üzere iki analiz şekli geliştirilmiştir. Griffing diallel analizi metodu ile melez kombinasyonlar ve atalarına ait özel ve genel kombinasyon yetenekleri hakkında tahminlemelerde bulunurken, Jinks-Hayman tipi diallel analiz metoduyla n sayıdaki ata arasındaki kombinasyonların  $F_1$ 'leri ve ataları bir arada analiz edilerek populasyonun genetik parametreleri araştırılmaktadır (Griffing 1956, Jinks ve Hayman 1953).

#### 3.2.3.1. Griffing Diallel Analiz Metodu

Bu yönteme göre verilerin analizi Griffing (1956)'e göre yapılmıştır. Diallel çalışmada, ataların resiproklı ve resiproksuz melezlerinin, denemeye alınıp alınmamasına göre dört analiz metodu uygulanabilmektedir.

Bunlar:

Ebeveynler,  $F_1$ 'ler ve resiproklarını içeren  $n^2$  sayıda kombinasyon (Metod-1)

Ebeveynler ve resiproksuz  $F_1$ 'leri içeren  $n(n-1)/2$  kombinasyon (Metod -2)

$F_1$  ve resiproklarını içeren  $n(n-1)$  sayıda kombinasyon (Metod -3)

Sadece  $F_1$  'leri içeren  $n(n-1)/2$  sayıda kombinasyon (Metod -4)

Deneme materyalinin sabit ve tesadüfi olarak seçilmesine göre dört metodun her biri için iki ayrı yaklaşım ve analiz modeli önerilmiştir. Sabit modelde ıslahçı sadece denemede kullanılan ebeveynlerin kombinasyon yeteneklerini ve amaca uygun kombinasyonları belirlemektedir. Tesadüfi modelde analiz sonuçları ebeveynlerin örneklendiği populasyonların genetik yapıları hakkında bilgi edinilmek için uygulanmaktadır.



Sabit modele göre yapılan analizde incelenen bitki özellikleri için diallel populasyonun genel ve özel uyum yetenekleri hakkında bilgi edinilir (Griffing 1956, Baker 1978).

Çalışmada 10 ata ve 45 kombinasyondan oluşan populasyon üzerinde sabit model ( Model 1) ve Metod 2 uygulanmıştır.

Analizin ilk aşamasında ata ve kombinasyonlar arasında genotipik varyasyonun bulunup bulunmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Çalışmaya populasyondaki varyasyonun ele alınan karakterlerde istatistiki bakımından farklılığın olması kaydı ile devam edilmiştir.

İkinci aşamada blok ortalamaları kullanılarak her karakter için tek bir diallel tablo hazırlanmıştır. Diziler, bir genotipin diğer genotip ile incelenen özellik bakımından oluşturduğu ikili kombinasyonların meydana getirdiği iki yönlü tablo değerlerinin tek tek toplamına eşittir. İkili tablonun herhangi bir hücresindeki  $Y_{ij}$  simgesi ile gösterilen kombinasyon değerleri  $Y_i$  ile toplanır. Diallel tablodaki tüm değerlerin toplamı genel toplam olarak belirlenmektedir.

Üçüncü aşamada, genel ve özel uyum yeteneği varyansları, genel uyum yeteneği kareler toplamının ataların  $(p-1)$  serbestlik derecesine, özel uyum yeteneği kareler toplamının ise melezlerin  $p(p-1)/2$  serbestlik derecesine bölünmesi ile elde edilmektedir.

Genel uyum yeteneği kareler toplamı

$$G.U.Y.K.T = \frac{1}{P+2} \left( \sum (Y_i + Y_{ii})^2 - \frac{4}{P} Y^2 \dots \right)$$

Özel uyum yeteneği kareler toplamı

$$\ddot{O}.U.Y.K.T = \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 = \frac{1}{P+2} \left( \sum (Y_i + Y_{ii})^2 + \frac{2}{(P+1)(P+2)} Y^2 \dots \right)$$

formüllerini kullanılarak belirlenmiştir.

Ön varyans analizinde yer alan genotip kareler toplamı genel ve özel uyum yeteneği kareler toplamına eşittir. Bu aşamada uyum yeteneklerine ait önemlilik F testi ile kontrol edilmiştir.

Ayrıca her karakter için genel uyum yeteneği varyansının, özel uyum yeteneği varyansının oranı hesaplanmıştır (Lee ve Kaltsike 1971).

Çalışmanın diğer aşamasında incelenen karakterlere ait önemlilik durumları göz önünde bulundurularak, atalara ait genel uyum yeteneği ile melez kombinasyonlara ait özel uyum yeteneği etkileri hesaplanmıştır (Griffing 1956, Aksel ve ark.1982).

Son aşamada varyans bileşenleri ve standart hatalarının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$$\begin{aligned} \text{Var}(g_i) &= \text{Ataların genel uyum yeteneği etkisinin varyansı} \\ &= \frac{(p-1) \sigma_e^2}{p(p+2)} \end{aligned}$$

Standart hata ;

$$S.H = (\text{Var}(g_i))^{1/2}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(s_{ij}) &= \text{Melezin özel uyum yeteneği etkisinin varyansı} \\ &= \frac{(p-1) \sigma_e^2}{(p+1)(p+2)} \end{aligned}$$

Standart hata ;

$$S.H = (\text{Var}(s_{ij}))^{1/2}$$

Genel ve özel uyum yeteneği etkilere ait önemliliklerin belirlenmesinde ise t testi kullanılmıştır (Yurtsever 1984).

Yukarıda açıklanmaya çalışılan hesaplamalardan özel uyum yeteneği etkilerinin belirlenmesi dışındaki tüm işlemler MSTAT-C bilgisayar programında gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.3.2. Jinks- Hayman Diallel Analiz Metodu

Çalışmada, her özelliğe ait olan genetik komponentlerin analizinde Jinks ve Hayman (1953)'ın diallel yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmanın ilk aşamasında da atalar ve melezler arasında varyasyonun bulunup bulunmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Ön varyans analizi tablosundaki hata varyansı çevre varyansı olarak kabul edilir (Lee ve Kaltsike 1971). Genotipler arası farklılık istatistiki bakımdan önemli bulunduktan sonra her blok için ayrı ayrı diallel tablo analiz edilir. Daha sonra blok ortalamaları olarak bulunan varyans ve çevre varyansları yardımıyla genetik parametreler saptanmaktadır (Nelder 1953, Hayman 1954 a). Genetik parametrelerin hesaplanmasına yardımcı olan varyans komponentleri ise şunlardır.

Atalar ortalaması (MLO)

Melezlerin Ortalaması (MLI)

Ataların Varyansı (VOLO)

Dizi Varyansları (Vr)

Dizi Kovaryansları (Wr)

Dizi Varyanslarının Ortalaması (VILI)

Dizi Kovaryanslarının Ortalaması (WOLOI)

Dizi Kovaryanslarının Ortalamaları (VOLI)

Melezlerin Ortalamaları ile Ataların Ortalamaları Arasındaki Fark (MLI-MLO)

Çevre Koşullarının Varyansı (E)

Analizin uygulamasında sağlıklı sonuçların alınabilmesi için bazı varsayımların geçerli olması gerekmektedir.

Bu varsayımlar:

- Ataların homozigot durumda olduğu,
- Karakterlerin varyasyonuna neden olan gen lokusunda sadece iki alelin var olması yani diploid açılımın olması,
- Resiprok melezlerin arasında farkın olmadığı,
- Genlerin atalar arasında bağımsız dağılış gösterdiği  $p=q=0.5$ ,
- Allel olmayan genlerin bağımsız etki yapmaları yani epistasinin olmayışı,
- Çoklu allellerin olmayışıdır (Hayman 1954 a).

Varsayımları geçerliliği iki şekilde kontrol edilmektedir.

#### a. $W_r - V_r$ Değerinin Varyans Analizi

Diallel tablodaki her dizi ve blok için hesaplanan ( $W_r - V_r$ ) farklılık birlikte varyans analizine tabi tutulur. Bu analizde F testi ile ( $W_r - V_r$ ) farklarının homojenlik kontrolü yapılır. Diziler için elde edilen F değerinin önemsiz olması varsayımların geçerli olduğuna bir işarettir (Hayman 1954 a, 1957, 1960).

#### b. $W_r$ Değerlerinin $V_r$ Üzerine Olan Regresyon Katsayıları

Her bloktaki diallel tablodan dizilerin kovaryansının ( $W_r$ ), o dizilerin varyansı üzerine olan katsayıları ( $b = w_r/v_r$ ) hesaplanarak  $b=1$  hipotezine göre uygunluğu t testi ile kontrol edilmiştir.

Çalışmada incelenen özellikler için  $b=1$  hipotezine uyan bloklar üzerinden genetik parametreler ve standart hataları belirlenmiştir.

Çeşitli araştırmacılar tarafından (Jinks ve Hayman 1953, Hayman 1954 a, 1957, 1960; Lee ve Kaltsike 1972, Mather ve Jinks 1971) bu genetik parametrelere ait eşitlikler açıklanmıştır.

D= Eklemeli Gen Varyansı (VOLO-E)

$H_1 = \text{Dominant Gen Varyansı } (VOLO - 4 \times WOLO + 4 \times VILI - \frac{(3n-2)}{n} \cdot E)$

$H_2 = \text{Genlerin Dağılımına Göre Düzenlenmiş Dominant Gen Varyansı}$   
 $4 VILI - 4 VOLI - 2 \cdot (n^2 - 1) / n^2 \cdot E = H_1 (1 - (u-v)^2)$

n= Ata Sayısı

u= Atalardaki Olumlu Gen Sayısı

v=Atlardaki Olumsuz Gen Sayısı

E= Çevre Varyansı

F= Dominant ve Resesif Genlerin Dağılım Yöntü

$2 VOLO - 4 WOLO - 2 \frac{(n-2)}{n} \cdot E$

$h^2 = \text{Dominant Etkisinin Varyansı}$

$4 (MLI - MLO)^2 - 4 \frac{(n-1)}{n^2} \cdot E$

Genetik parametrelerin standart hataları Hayman (1954 a) ve Yıldırım (1974) tarafından belirtilen şekilde, hata varyansı ( $S^2$ ) bulunarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalarda genetik parametrelerinin varyanslarının beklenen değerleri bulunup gözlenen değerleri beklenen değerler arasındaki farkın kareler toplamından hata varyansı elde edilir ve standart hata bulunur.

Burada beklenen değerler:

$$W_r = 1/2 (W_{OLOI} - V_{ILI} + W_r + V_r)$$

$$V_r = 1/2 (V_{ILI} - W_{OLOI} + W_r + V_r)$$

Beklenen değerlerle blok ortalamalarından hesaplanarak bulunan değerler arasındaki farkların kareler toplamı  $(2nr-3r)$  serbestlik derecesine bölünerek hata kareler ortalaması bulunmaktadır ( $r$ = tekerrür sayısı,  $n$  ata sayısı).

Standart hatanın hesaplanmasında ise hata varyansının, kovaryans katsayısı ile çarpımının karekökünün alınması ile belirlenmektedir.

Genetik komponentlerin önemliliği Lee ve Kaltsike (1971) tarafından belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$t = \frac{\text{Genetik varyans komponent değeri}}{\text{Standart hata}} \quad \text{S. D.} = 2nr-3r$$

Genetik parametreler elde edildikten sonra bunlar arasındaki oranlar Allard (1956), Hayman (1954 a, b), Crumpacker ve Allard (1962), Liang ve Walter (1968), Kaltsike ve Lee (1971), Mather ve Jinks (1971), Baker ve Verhalen (1973), Aksel ve ark. (1982) tarafından belirtilen eşitlikler yardımı ile bulunmaktadır.

$$(H_1/D)^{1/2} = \text{Ortalama dominantlık derecesi}$$

$$H_2 / 4 H_1 = \text{Atalara ait dominant ve resesif allellerin frekansı}$$

$$K_D/K_R = (4 D H_1 + F)^{1/2} / (4 D H_1 - F)^{1/2} = \text{Dominant ve resesif allellerin oranı}$$

$$K = h^2 / H_2 = \text{Etkili dominant gen çifti sayısı}$$

Dar Anlamda Kalıtım Derecesi:

$$Hd: \frac{1/2D+1/2 H_1-1/2 H_2 -1/2 F}{1/2D+1/2 H_1-1/2 H_2 -1/2 F+E}$$

Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi:

$$Hg: \frac{1/2D+1/2 H_1-1/4 H_2 -1/2 F}{1/2D+1/2 H_1-1/4 H_2 -1/2 F+E}$$

$W_r/V_r$  grafiğinin çiziminde  $W_r$  değerinin  $V_r$  üzerine olan regresyonun gösterilmesinde  $W_r$  bağımsız değişken olarak alınmış  $y=a+bx$  regresyon doğrusu çizilmiştir. Atalar sahip oldukları  $W_r$ ,  $V_r$  değerine göre grafikte işaretlenmiştir. Regresyon doğrusunu sınırlayan parabol  $W_r^2 = V_r \times VOLO$  formülü esas alınarak  $V_r$  ( $V_r \times VOLO$ )<sup>1/2</sup> noktaları işaretlenip çizilmiş başlangıç noktası  $V_r = VILI$  olarak alınmıştır (Lee ve Kaltsike 1971).

Blok ortalamaları üzerinden atalara ait gerçek değerler ile ( $y_r$ ) ve bunların kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmaktadır. Bu korelasyon katsayılarının pozitif değer alması büyük değere sahip ataların resesif, negatif olması durumunda ise büyük değere sahip ataların dominant genleri taşıdıkları anlaşılmaktadır (Hayman 1954 a, Mather ve Jinks 1971).

Çalışmada TARPOGEN istatistik programı kullanılarak bilgisayar aracılığı ile yukarıda açıklanmaya çalışılan değerler elde edilmiştir (Özcan 1999).

### 3.2.3.3. Melez Gücü

Atalar, kombinasyonlar ve standart çeşitler arasındaki farklılığın saptanmasında varyans analizinden faydalanılmış, farklı grupların belirlenmesinde A.Ö.F. (Asgari



Önemli Farklılık) testinden yararlanılmıştır. Hesaplamalarda MSTAT-C bilgisayar istatistik programı kullanılmıştır.

Önemlilik testleri %1 ve %5, farklı grupların saptauması ise % 5 olasılık düzeyinde gerçekleştirilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987, Turan 1995).

F<sub>1</sub> bitkilerine ait melez gücü hesaplamaları yüzde olarak atalar ortalaması, üstün ata ve standart olarak kullanılan Ada 89-24 çeşidine göre yapılmıştır.

Hesaplamalar ;

$$\text{Heterosis (\%)} = [(F_1 - A.O.) / A.O.] \times 100$$

$$\text{Heterobeltiosis (\%)} = [(F_1 - \ddot{U}.A.) / \ddot{U}.A.] \times 100$$

Ticari Heterosis (%) = [ ( F<sub>1</sub>-Standart Çeşit.) / Standart Çeşit ] X 100 formüllerinden yararlanılarak yapılmıştır ( Briggie 1963, Fonseca ve Patterson 1968, Patwary ve ark. 1986, Özgen 1989, Tan 2000).

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada amaç; 10 adet kendilenmiş mısır hattı ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyonun genetik yapısını araştırmak, incelenen özellikler bakımından ileride yapılacak verim ve kaliteye yönelik ıslah çalışmaları için uygun ataları ve melez kombinasyonları belirlemektir.

Hibrid ıslahında üstün ataların seçiminde kullanılan diallel analiz yöntemi ile populasyonun genetik yapısını araştırmak, ümitvar melez kombinasyonları ve uygun ataları seçmek, ataların genel ve özel kombinasyon uyuşmalarını saptamak mümkündür. Çalışmada bu amaçları gerçekleştirmek için Griffing tipi ve Jinks-Hayman tipi diallel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca kombinasyonlara ait heterosis, heterobeltiosis ve standart çeşide göre ticari heterosis değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmada incelenen çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, bitkide koçan sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitki başına tane verimi, tane verimi ve protein oranına ilişkin ön varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde gözlenen tüm özellikler için genotipler arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki farkın olduğu görülmektedir. Bu durum çalışmada ele alınan karakterler bakımından genetik analizlerin yapılabileceği izlenimini vermiştir.

Çalışmada uygulanan Griffing tipi diallel genetik analizlere ait araştırma sonuçları ve tartışma her bir özellik için ayrı başlıklar altında verilmiştir.

##### 4.1. Griffing Tipi Diallel Analiz Sonuçları

Araştırmada 10 ata ve bunlara ait yarım diallel melezlerde incelenen özellikler bakımından Griffing tipi varyans analizi sonuçları incelendiğinde tüm özelliklerin genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Öte yandan G.U.Y/Ö.U.Y oranları koçan yüksekliği ve bitki başına tane verimi ve tane verimi dışındaki tüm özelliklerde 1'den büyük

**Çizelge 4.1. 10X10 Yarım Diallel Melez Mısır Populasyonu ve Ataların Yer Aldığı Denemede Gözlenen Özelliklere ait Ön Varyans Analizi ve Önemlilik Testi Sonuçları ( K.O. )**

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Çiçeklenme Gün Sayısı	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	Koçanda Tane Sayısı	Bitkide Koçan Sayısı	1000 Tane Ağırlığı	Bitki Başına Tane Verimi	Tane Verimi	Protein Oranı
Bloklar	2	6.6	991.3	243.8	831.3	0.0099	1285.6	83.9	2562.4	1.8
Genotipler	54	50.1**	1378.2**	471.6**	36304.3**	0.0079**	4596.2**	5571.5**	181329.9**	2.8**
Hata	108	2.0	138.0	39.9	645.5	0.0015	275.0	94.1	3087.3	0.5

\*: İstatistikî olarak %5 olasılık düzeyinde önemlidir.

\*\* : İstatistikî olarak %1 olasılık düzeyinde önemlidir.



bulunmuştur. Mısır bitkisinde; verim ve verim ile ilişkili karakterlerin genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin incelendiği çalışmalarda, kantitatif karakterlerin çoğunda eklemeli ve dominant genlerin birlikte etkili olduğu, buna karşılık verim yönünden dominant gen etkilerinin daha önemli olduğu belirtilmektedir (Hallauer ve Miranda 1987, Turgut ve ark. 1999, Ünay ve ark. 1999).

Araştırmada bu metoda uygun olarak elde edilen analiz sonuçları aşağıda her bir özellik için ayrı ayrı açıklanmıştır.

#### 4.1.1. Çiçeklenme Gün Sayısı

Genel olarak negatif yönde G.U.Y. etkisinin hakim olduğu bu öge bakımından 3 nolu (A-632 Ht) ata haricindeki tüm atalarda etkiler istatistiki olarak önemlibulunmuştur. Çiçeklenme gün sayısı bakımından pozitif yönde önemli G.U.Y. etkisine sahip olan atalar sırasıyla 9, 6, ve 7 nolu (VA.22, ADK-447 ve ALKD-187) hatlardır. Etkileri negatif yönde önemli değere sahip atalar ise sırası ile 10, 1, 4, 5, 8, 2 şeklinde olup, ortalama değerler bakımından da aynı sıralamayı takip etmişlerdir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1).

Ö.U.Y. etkileri bakımından yapılan değerlendirmede 14 kombinasyon istatistiki bakımdan önemlilik göstermiştir. Atalara ait G.U.Y. etkilerinde olduğu gibi Ö.U.Y. etkileri de genel olarak melez popülasyonda negatif yani özelliği azaltıcı etkiye sahiptir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından en yüksek genel uyum yeteneği etkisine sahip (6 ve 9) atalara ait melez özel uyum yeteneği etkisi bakımından ilk sırada yer almıştır. Bu etki bakımından 6x9 kombinasyonunu 1x5 ve 1x3 melezleri takip etmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

Çiçeklenme gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği varyansı, özel uyum yeteneği varyansından yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2). Melez mısır ıslah çalışmalarında genel uyum yeteneği etkilerinin eklemeli, özel uyum yeteneği etkilerinin ise dominant gen etkilerine dayanmaktadır (Falconer 1989, Nevado ve Cross 1990). Buna göre, çiçeklenme gün sayısı bakımından popülasyonda eklemeli gen etkisinin hakim olduğu söylenebilir. Vasal ve ark. (1993), 10 popülasyon ve bunlara ait yarım





diallel melez kombinasyon ile 3 farklı ekolojide yürüttükleri araştırmada, bu özellik bakımından popülasyonda eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu bildirmiştir. Bu öge ile ilgili benzer bulgular Altınbaş (1995), Kara (2001) ve Dede ve ark. (2001)'in yürüttükleri araştırmalarda da elde edilmiştir. Sonuçlarımız ile uyumlu olan bu çalışmalarına karşın genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından düşük olarak belirlendiği araştırma sonucu ile de karşılaşılmıştır (Nevado ve Cross 1990, Konak ve ark. 1999).

#### 4.1.2. Bitki Boyu

Diallel melezlemeye giren atalara ait bitki boyu özelliği bakımından ortalama değerler ve G.U.Y. etkileri Çizelge 4.3.'de görölmektedir. 3, 5, 7 nolu atalar dışındaki tüm atalar bu etki bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitki boyunu arttırıcı yönde yüksek ve önemli G.U.Y. etkisine sahip olan atalar sırası ile 8, 2, 9, 6 nolu (N.193, A-681, VA.22, ADK-447) atalardır. Ortalama değerler incelendiğinde bu atalardan sadece 9 nolu hattın tüm atalara ait ortalama değerin altında bitki boyuna sahip olduğu belirlenmiştir. Düşük G.U.Y. etkisine sahip olan hatlar ise sırasıyla 10, 4, 5, 1 ve 3 nolu (ND.405, A-639, AS-D, A-251, A-632 Ht) atalardır (Şekil. 4.3).

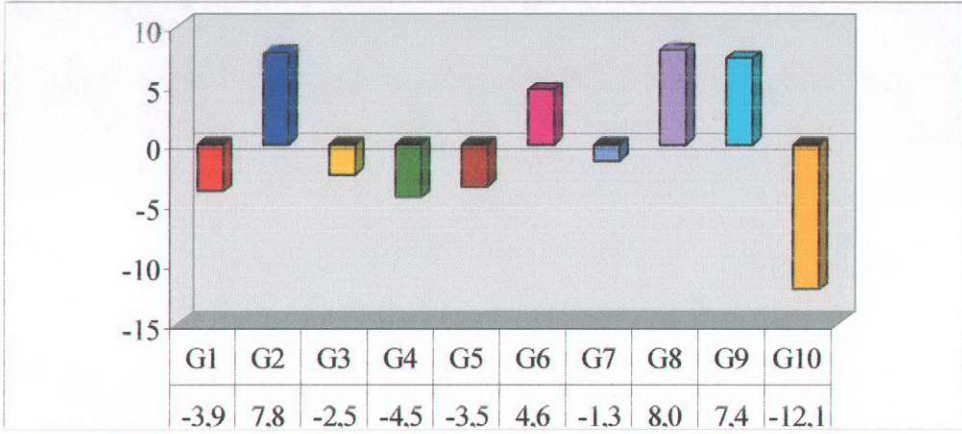
45 melez kombinasyonu içeren popülasyona ait ortalama değerler ve Ö.U.Y. etkileri Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bitki boyu bakımından 10 kombinasyonun istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Popülasyonda diğer melezlere göre pozitif yönde ve yüksek Ö.U.Y. etkisine sahip kombinasyonlar 1 x 3, 6 x 9, 5 x 7, 2 x 9 ve 4 x 9'dur. Bu melezlere ait ortalama değerler çalışmada standart olarak kullanılan ADA 89-24 çeşidine göre yüksek bulunmuştur. Bu etki bakımından ilk sırada yer alan 1 x 3 kombinasyonunun atalarının negatif genel uyum yeteneği etkisine sahip olduğu görölmektedir. 2 x 5, 4 x 5 ve 1 x 8 melezleri istatistiki olarak önemli olmamakla beraber bitki boyu karakteri bakımından diğer melezlere göre düşük Ö.U.Y. etkisi gösteren kombinasyonlardır (Şekil. 4.4).

Çizelge 4.2. incelendiğinde bitki boyu bakımından genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olduğu görölmektedir. Bu sonuç söz konusu

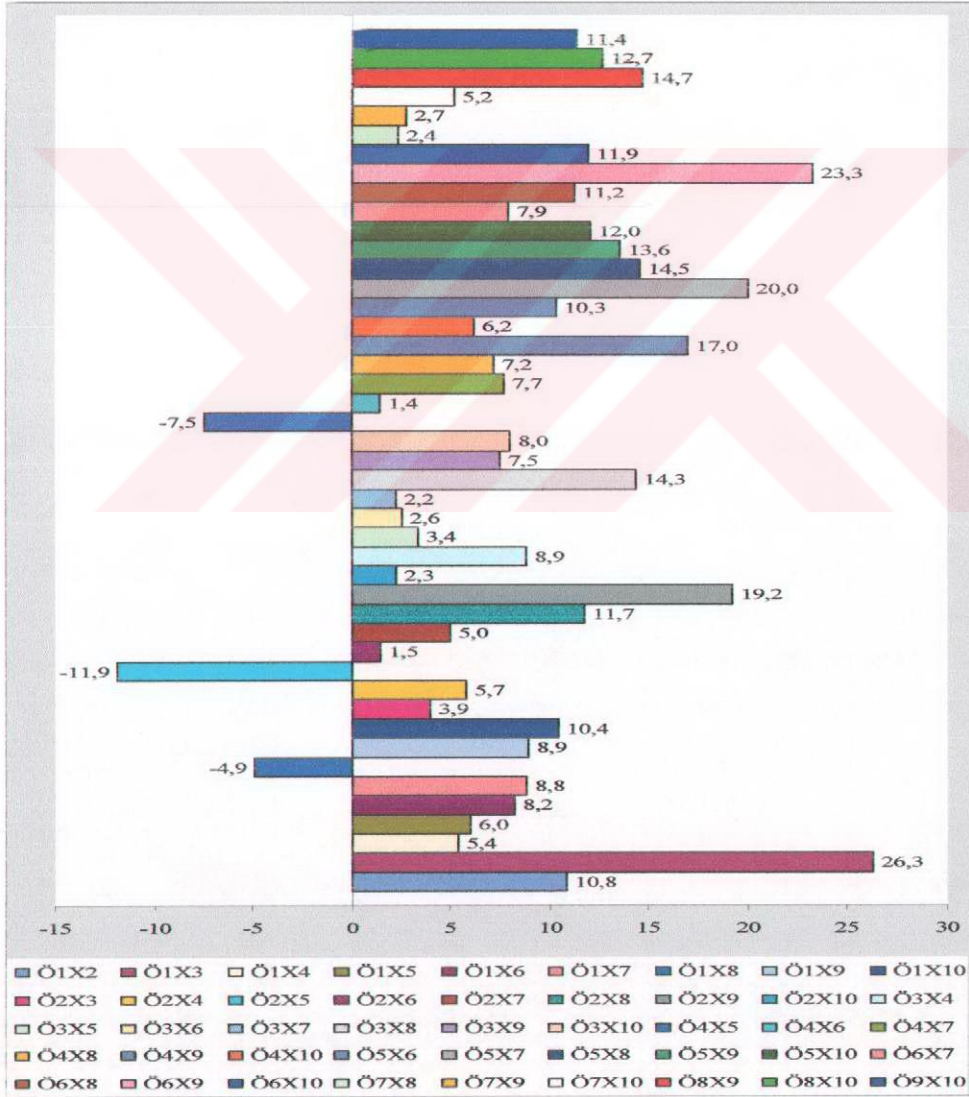


Çizelge 4.3. At Dişi Mısır Hatlarında Çiçeklenme Gün Sayısı, Bitki Boyu, Koçan Yüksekliği, Koçanda Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)

ATALAR	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)		Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçanda Tane Sayısı (adet)	
	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi
(1)A-251	66.0	P -1.9**	184.0	RS -3.9*	64.2	T -4.2**	327.2	Z -2.9
(2)A-681	72.0	E-H -0.6*	217.2	L-O 7.8**	107.9	F-L 3.4**	498.7	W 24.0**
(3)A-632 Ht	71.7	F-I -0.2	188.2	QR -2.5	82.8	Q-S -1.1	417.0	Y -0.2
(4)A-639	67.7	N-P -1.8**	196.8	QR -4.5*	87.3	OR -2.2*	463.2	W-X -37.3**
(5)AS-D	67.0	O-P -1.7**	194.0	QR -3.5	90.3	O-Q 0.3	411.6	Y -34.1**
(6)ADK-447	84.7	A 4.0**	201.8	QR 4.6*	78.0	R-S -2.8**	461.8	Q-X -4.2
(7)ALKD-187	76.0	B 0.8**	198.1	PR -1.3	94.2	N-P 3.9**	560.9	U-V 40.9**
(8)N.193	71.7	F-I -0.7**	205.9	N-Q 8.0**	91.1	O-Q 1.9	602.9	P-T 74.1**
(9)VA.22	86.0	A 4.8**	187.3	QR 7.4**	85.6	P-R 5.1**	430.1	XY 11.7**
(10)ND.405	66.0	J-O -2.8**	167.4	S -12.1**	75.3	S -4.2**	430.1	Z -72.0**
Ortalama	72.8	-	194.1	-	79.3	-	460.4	-
SH (gi)	-	0.2	-	1.9	-	0.9	-	4.0



Şekil 4.3. Bitki Boyu Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.4. Bitki Boyu Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)



özelliik bakımından populusyonda eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. 15 melez kombinasyon ile çalışmasını yuruten Gamble (1962 b), Vasal ve ark. (1993) ve Altınbaş (1995) bu özelliği idare eden genlerin eklemeli etkiye sahip olduğunu beirlemişlerdir. Ayrıca Altınbaş ve Tosun (1998), Ünay ve ark. (1999), Konak ve ark. (1999), Dede ve ark. (2001), Kara (2001) G.U.Y/Ö.U.Y. oranını bitki boyu için 1'den büyük olarak bulmuşlardır. Sonuçlarımız bu araştırıcıların sonuçları ile uyum halinde iken özel uyum yeteneği etkisini genel uyum yeteneği etkisinden büyük bulan Burham Larrish ve Brewbaker (1999), Turgut (2001 b, 2003) 'un çalışmaları ile zıtlık halindedir.

#### 4.1.3. Koçan Yükkekliği

Melez kombinasyonu oluşturan atalara ait G.U.Y. etkileri incelendiğinde 3, 5, 8 nolu atalar dışındaki tüm atalar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.3 incelendiğinde 9, 7 ve 2 nolu atalarda (VA.22, ALKD-187, A-681) G.U.Y. etkileri pozitif yönde önemli bulunmuş ve ortalama değerleri atalara ait ortalama koçan yükkekliği değerinin üzerinde yer almıştır. Diğer taraftan 10, 1, 6 ve 4 nolu atalar koçan yükkekliği bakımından G.U.Y. etkileri negatif yönde önemli ve düşük değer almışlardır. En düşük G.U.Y. etkisi bitki boyu karakterinde de olduğu gibi 10 nolu hatta saptanmıştır (şekil 4.5).

Bu verim öğesinde Ö.U.Y. etkisi bakımından 14 melez kombinasyonun istatistiki olarak pozitif yönde öneme sahip olduğu belirlenmiştir. 6 x 9, 1 x 9, 1 x 10, 5 x 7, 1 x 3 ve 5 x 6 kombinasyonları diğer melezlere göre daha yüksek etkiye sahiptir. Bu melezlerden 1 x 10 dışındaki kombinasyonlar standart çeşide ait olan ortalama değerin üzerinde ortalamaya sahip olmuşlardır. İstatistiki bakımdan önemli olmamakla beraber 4 x 5 ve 4 x 9 kombinasyonları düşük Ö.U.Y. etkisine sahip olmuşlar ve melez ortalamarı da standart çeşidin altında bulunmuştur (izelge 4.4, şekil 4. 6).

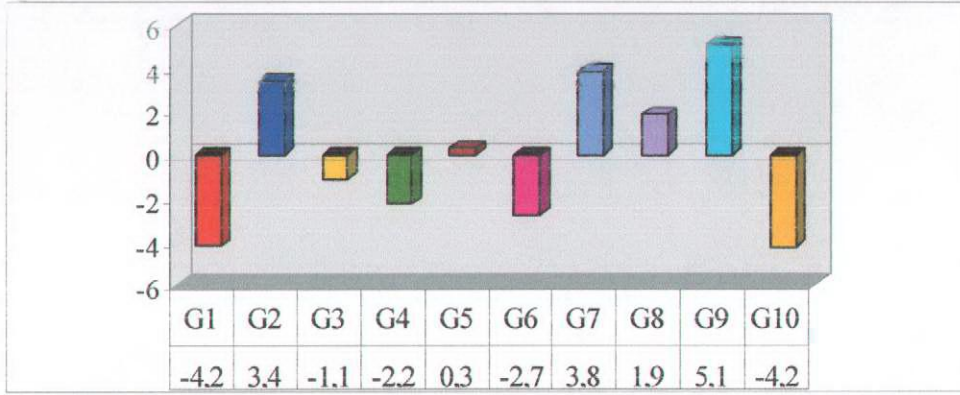
Çizelge 4.4. At Dişi Mısır Hatlarında Çiçeklenme Gün Sayısı, Bitki Boyu, Koçan Yüksekliği, Koçanda Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

Melez Kombinasyonlar	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)		Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçanda Tane Sayısı (adet)	
	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij
1X2	68.3	L-O	246.5	B-G	107.3	H-L	721.5	D-G
1X3	71.0	F-J	251.7	A-E	114.3	A-J	731.0	C-F
1X4	68.3	L-O	228.8	G-M	108.7	E-L	637.2	M-P
1X5	69.7	I-N	230.3	F-M	111.4	E-L	591.9	Q-U
1X6	71.7	F-I	240.7	C-J	105.3	J-N	690.8	F-J
1X7	71.0	F-J	235.3	E-M	116.0	A-I	692.7	F-J
1X8	67.0	O-P	231.0	F-M	103.8	K-N	753.7	B-D
1X9	74.3	B-D	244.2	B-H	121.8	A-D	662.5	J-N
1X10	66.0	E-H	226.2	H-M	111.5	E-L	641.8	L-P
2X3	70.7	G-K	241.0	C-J	109.8	E-L	694.3	F-J
2X4	70.0	H-M	240.8	C-J	110.7	E-L	581.0	S-V
2X5	68.7	K-O	224.2	I-N	109.4	E-L	593.9	Q-U
2X6	73.0	C-F	245.7	B-G	107.0	H-L	661.3	J-N
2X7	70.3	G-L	243.2	B-H	112.9	B-K	768.0	B-C
2X8	69.0	J-O	259.3	A-C	112.8	B-K	787.2	AB
2X9	74.0	B-E	266.1	A	122.7	AB	741.8	C-E
2X10	67.7	N-P	229.7	G-M	110.7	E-L	554.5	U-V
3X4	70.0	H-M	233.7	E-M	108.7	E-L	584.3	R-V
3X5	68.7	K-O	229.2	G-M	105.9	I-M	627.1	N-Q
3X6	72.3	D-G	236.5	E-K	107.2	H-L	647.3	K-O
3X7	73.0	C-F	230.2	G-M	112.7	B-K	735.9	C-E
3X8	71.7	F-I	251.7	A-E	118.7	A-E	703.8	E-I
3X9	72.0	E-H	244.2	B-H	117.7	A-F	689.4	G-J
3X10	68.0	M-P	225.2	H-M	104.8	J-M	562.6	T-V

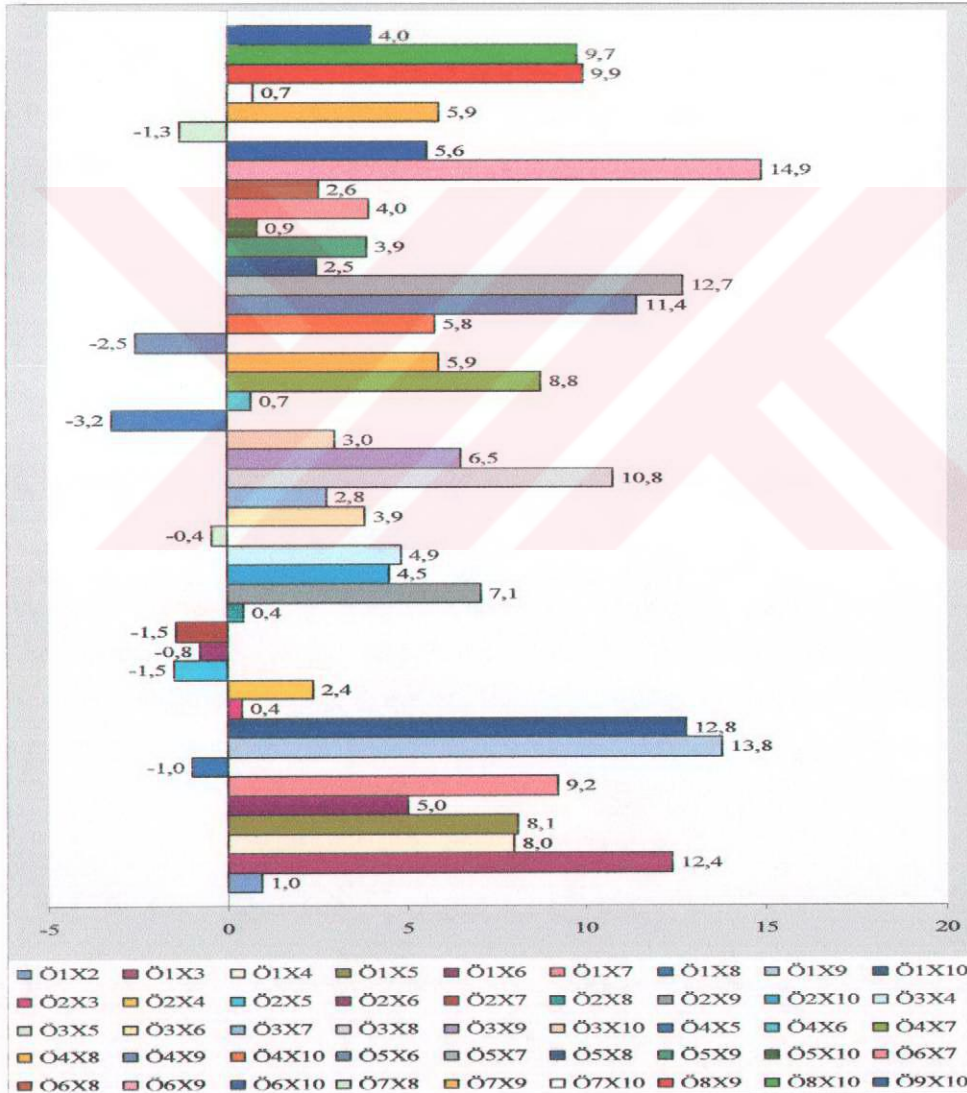


Çizelge 4.4. (Devam) At Dişi Mısır Hatlarında Çiçeklenme Gün Sayısı, Bitki Boyu, Koçan Yüksekliği, Koçanda Tane Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

Melez Kombinasyonlar	Çiçeklenme Gün (gün)		Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçanda Tane Sayısı (adet)	
	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij
4X5	68.0	0.3	216.3	M-P	102.0	L-M	607.4	O-S
4X6	71.0	-2.4**	233.3	E-M	102.8	K-N	607.2	O-S
4X7	70.3	0.2	233.7	E-M	117.5	A-G	622.6	N-R
4X8	68.3	-0.4	242.5	C-J	112.7	B-K	670.1	I-M
4X9	73.0	-1.2	251.7	A-E	107.4	G-L	638.1	M-P
4X10	67.3	0.7	221.3	K-N	106.5	H-L	490.8	W
5X6	74.0	0.5	243.2	B-J	116.2	A-H	627.4	N-Q
5X7	70.7	0.4	247.0	B-G	124.0	A	679.8	H-L
5X8	69.0	0.3	250.8	A-E	111.8	D-L	672.7	H-M
5X9	72.3	-2.0*	249.2	A-F	116.4	A-H	628.3	N-Q
5X10	67.3	0.6	228.2	G-M	104.1	K-N	550.9	V
6X7	73.0	-2.9**	243.0	B-I	112.2	C-K	643.2	L-P
6X8	72.3	-2.1**	255.7	A-D	108.8	E-L	710.2	E-I
6X9	84.0	4.0**	267.0	A	124.3	A	686.4	G-K
6X10	70.0	-2.4**	236.2	E-L	105.7	J-M	563.9	T-V
7X8	69.7	-1.5*	240.8	C-J	111.5	E-L	811.0	A
7X9	72.0	-4.7**	240.5	C-J	122.0	A-C	591.1	Q-V
7X10	68.7	0.8	223.5	J-N	107.5	G-L	637.4	M-P
8X9	74.7	-0.6	261.8	AB	124.0	A	741.3	C-E
8X10	69.0	1.3	240.3	C-K	114.5	A-J	645.9	K-O
9X10	72.3	-0.9	238.3	D-K	112.0	C-L	713.3	D-H
ORTALAMA	70.7	-	240.0	-	96.0	-	657.7	-
ADA.89-24	71.7 F-I	-	228.7 E-M	-	111.91 M-O	-	710.0 E-I	-
SH (sij)	-	0.8	-	6.3	-	3.4	-	13.5



Şekil 4.5. Koçan Yüksekliği Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.6. Koçan Yüksekliği Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)



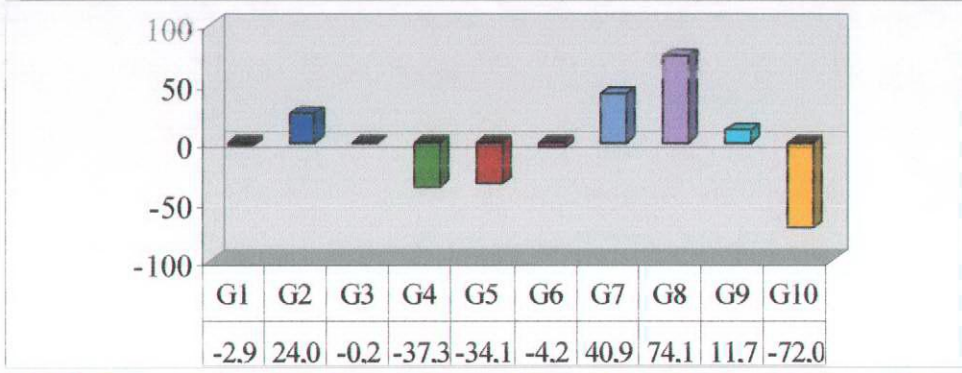
Bitki boyu karakterinde de olduğu gibi koçan yüksekliği bakımından atalara ve melez kombinasyonlara ait genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin dağılışı benzerdir.

Koçan yüksekliği bakımından genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından düşük olması bu özellik bakımından populasyonda dominant gen etkisinin hakim olduğunun bir ifadesidir (Çizelge 4.2). Burham Larrish ve Brewbaker (1999) çalışmalarında koçan yüksekliği bakımından özel uyum yeteneği etkisini genel uyum yeteneği etkisine göre daha büyük bulmuşlardır. 30 melez kombinasyon ile çalışmasını yürüten Gamble (1962 b), 45 melezle çalışan Zambezi ve ark. (1986) ve Altınbaş (1995) tarafından yürütülen araştırmalarda bu özellik bakımından populasyonda eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu belirtmişlerdir. Altınbaş ve Tosun (1998) 6 ve 9 kendilenmiş hat ile oluşturulan 2 populasyonda G.U.Y kareler ortalamasını Ö.U.Y. kareler ortalamasından büyük bulmuştur.

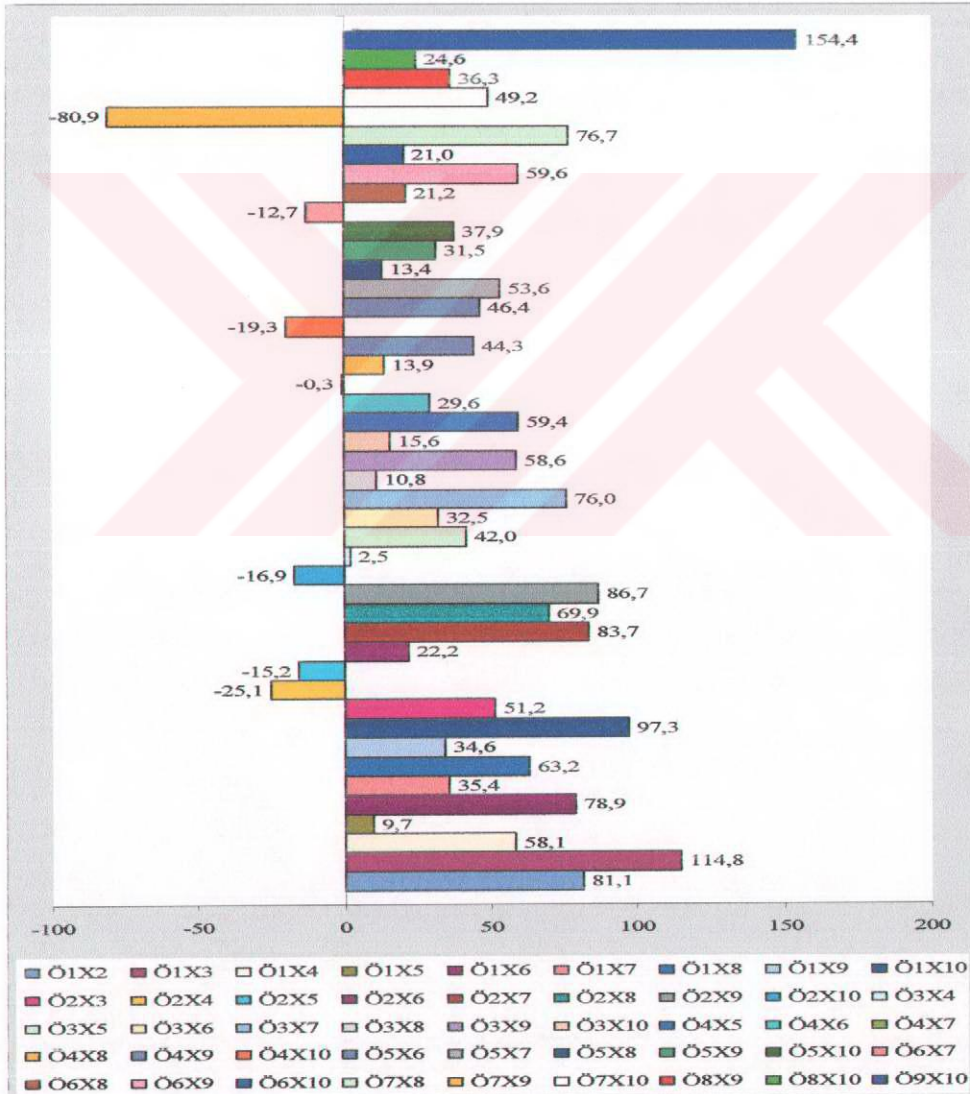
#### 4.1.4. Koçanda Tane Sayısı

Çizelge 4.3.'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bu verim ögesi bakımından 1, 3, 6 nolu atalar dışındaki hatların G.U.Y. etkileri istatistiki olarak önemlidir. Bununla birlikte pozitif yönde yüksek etki değerine sahip olan atalar 8, 7, 2, 9'dur (N.193, ALKD-187, A-681, VA.22). Bu atalardan 9 nolu hat hariç diğer atalar koçanda tane sayısı bakımından ata ortalamasının üzerinde değer almışlardır. Çalışmada ele alınan karakterlerde genellikle negatif etki değerine sahip 10 nolu hat bu özellik bakımından da yine negatif olarak en düşük etkiye sahip olmuştur. Bu atayı sırasıyla 4, 5, 6 ve 1 nolu hatlar takip etmiştir (Şekil 4.7).

Melez populasyonda Ö.U.Y. etkisi bakımından 29 melez istatistiki olarak önemlidir. En yüksek ve istatistiki bakımdan önemli etkiye sahip 9 x 10 ve 1 x 3 kombinasyonları diğer mezlere göre daha yüksek etki değerine sahip olmuşlardır. Ayrıca bu iki kombinasyon standart çeşidin üzerinde ortalama değere sahiptir. En yüksek genel uyum yeteneği etkisine sahip atalar (8 ve 7) genel olarak kombinasyona girdiği ataların çoğu ile yüksek özel uyum yeteneği etkisi göstermişlerdir (Çizelge 4.4, Şekil 4.8).



Şekil 4.7. Koçada Tane Sayısı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.8. Koçada Tane Sayısı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)



Koçanda tane sayısı bakımından genel uyum yeteneği varyansının, özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması bu özellik bakımından populasyonda eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2). Sonuçlarımız Ünay ve ark. (1999), Turgut (2001 b), Dede ve ark. (2001) ve Kara (2001) ile paraleldir. Bununla birlikte, Vidal Martinez ve ark. (2001)'nın mısır kuşağı ve egzotik melezler ile oluşturdukları iki farklı populasyonda koçanda tane sayısı bakımından hem eklemeli hem de dominant etkinin hakim olduğunu, ancak mısır kuşağı melezlerinin yer aldığı populasyonda dominant gen etkilerinin büyüklüğünün daha fazla olduğunu bildirilmişlerdir.

#### 4.1.5. Bitkide Koçan Sayısı

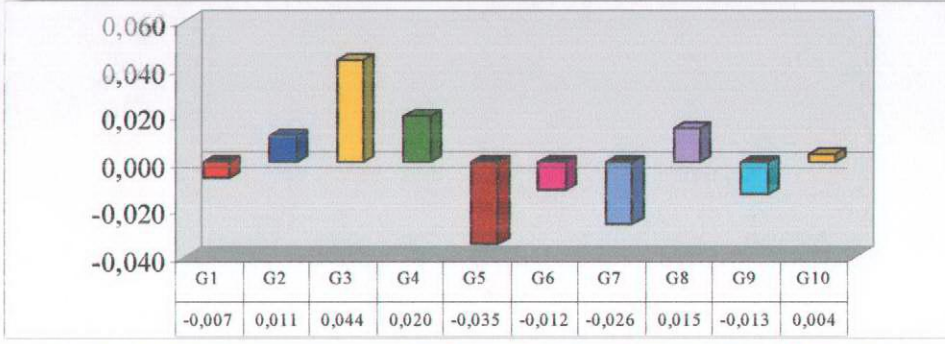
Bitkide koçan sayısı bakımından 10 ataya ait G.U.Y. etkisi istatistiki olarak 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Pozitif yönde önemli G.U.Y. etkisi gösteren atalar sırası ile 3, 4, 8, 2 ile 10 (A-632 Ht, A-639, N.193, A-681, ND. 405) şeklinde sıralanmıştır. Ancak 2 ve 10 nolu ata bu karaktere ait ortalama değer altında değer almıştır. Negatif yönde ve önemli etki gösteren atalar ise 5, 7, 9, 6, 1 şeklinde sıralanmış olup, 9 nolu ata (VA.22) 1.07 adet bitkide koçan sayısı değeri ile ata ortalamasının üstünde değere sahip olmuştur (Çizelge 4.5, Şekil 4.9).

Melez kombinasyonlarda söz konusu özelliğe ait Ö.U.Y. etkileri incelendiğinde 17 kombinasyonun istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Bu özellik bakımından 3 x 4 kombinasyonun en yüksek Ö.U.Y. etkisine sahip olduğu bulunmuştur. Bu melez, çalışmada standart olarak kullanılan ADA 89.24 çeşidinin üzerinde ortalama değere sahip değer vermiş olup, kombinasyonu oluşturan atalar genel uyum yeteneği etkileri bakımından da en yüksek değere sahiptir. En düşük Ö.U.Y. etkisi 3 x 10 kombinasyonunda belirlenmiştir. Bu kombinasyona ait ortalama değer melez ortalamasından düşük ve standart çeşit ile aynı bulunmuştur (Çizelge 4.6, Şekil 4.10).

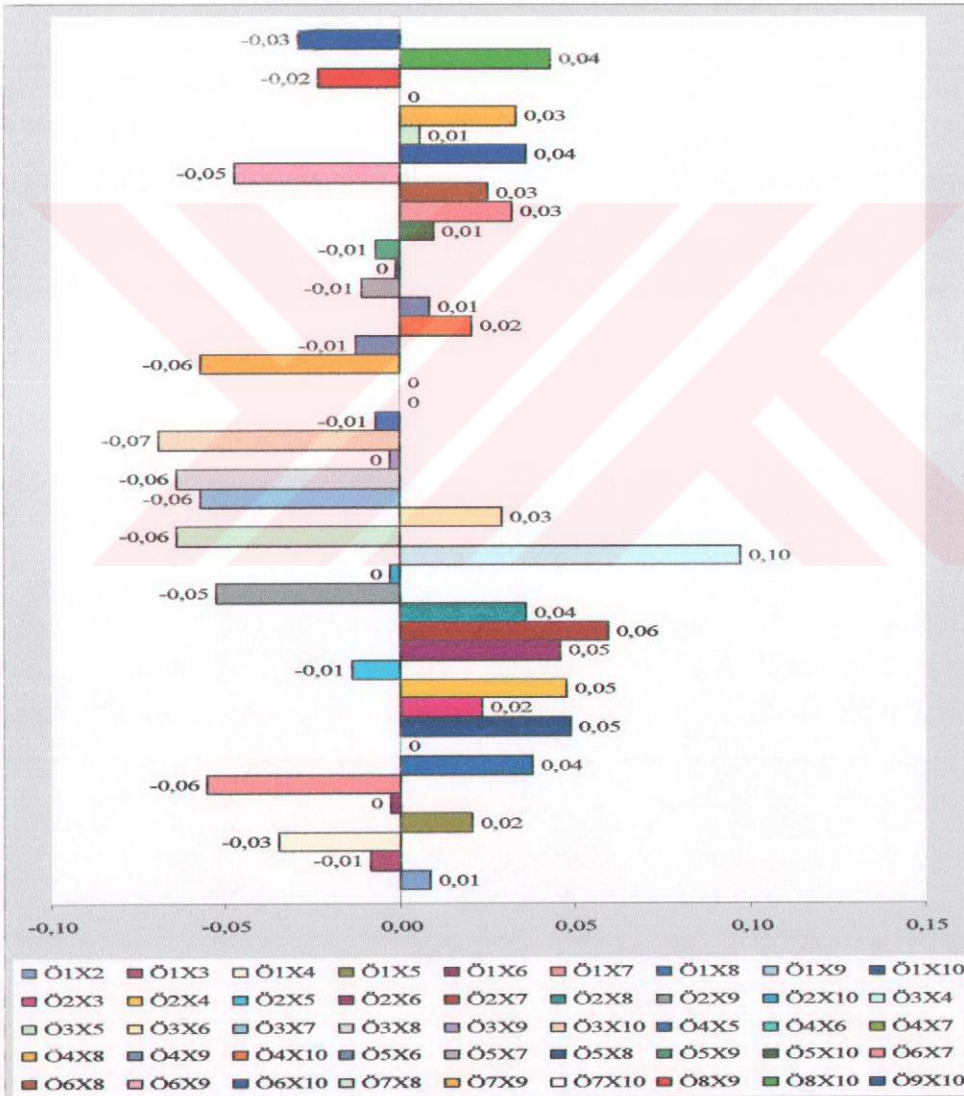
Çizelge 4.5. At Dişi Mısır Hatlarında Bitkide Koçan Sayısı, 1000 Tane Ağırlığı, Bitki Başına Tane Verimi, Tane Verimi ve Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)

ATALAR	Bitkide Koçan Sayısı (adet)		1000 Tane Ağırlığı (g)		Bitki başına Tane Verimi (g/bitki)		Tane Verimi (kg/da)		Protein Oranı (%)	
	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi	$\bar{X}$	gi
(1) A-251	1.0 E-I	-0.007*	247.8 Z-I	-11.1**	71.4 \	-7.8**	408.2 A	-44.4**	11.5 B-G	0.3**
(2) A-681	0.97 G-I	0.011**	348.3 D-I	6.6*	117.3 X	2.7	670.3 Z	15.5	10.8 D-M	-0.3**
(3) A-632 Ht	1.17 AB	0.044**	262.9 YZ	-8.1**	112.7 XY	0.4	643.8 ZI	2.5	12.0 B	0.6**
(4) A-639	1.03 C-G	0.020**	261.1 Y-I	0.8	101.4 Y-Z	-10.6**	579.4 I	-60.2**	10.9 D-L	0.2*
(5) AS-D	0.98 F-I	-0.035**	368.4 B-E	36.5**	159.8 W	17.4**	913.1 Y	99.7**	10.8 D-N	-0.2*
(6) ADK-447	0.93 I	-0.012**	301.6 Q-X	18.4**	109.7 X-Z	10.5**	626.7 ZI	60.5**	9.5 P-S	-0.4**
(7) ALKD-187	0.97 G-I	-0.026**	236.1 I-I	-17.9**	97.2 Y-I	-5.2**	555.4 I	-29.5**	9.8 K-P	-0.4**
(8) N.193	1.05 C-F	0.015**	209.1 J	-30.9**	108.2 X-Z	1.9	618.5 ZI	11.4	10.0 I-P	-0.8**
(9) VA.22	1.07 C-E	-0.013**	229.5 J	-6.6*	96.7 Z-I	0.7	552.6 J	3.0	13.2 A	0.5**
(10) ND.405	1.0 E-I	0.004	285.5 U-Y	12.3**	81.5 I	-10.0**	465.5 JA	-58.4**	13.6 A	0.5**
Ortalama	1.0	-	275.1	-	105.6	-	603.4	-	11.2	-
SH (gi)	-	0.003	-	2.6	-	1.5	-	8.8	-	0.1





Şekil 4.9. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.10. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

Populasyonda genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olduğu bulunmuştur. Buna göre bu özellik bakımından populasyonda eklemeli gen etkisinin hakim olduğu söylenebilir (Çizelge 4.2). Bulgularımız, 6 kendilenmiş mısır hattı ve bunlara ait 15 F<sub>1</sub> kombinasyonu ile çalışan Sorrels ve ark. (1979) ile paralellik göstermekte olup, GUY/ÖUY oranını 1'den küçük bulan Nevado ve Cross (1990) ile uyumsuzdur.

#### 4.1.6. 1000 Tane Ağırlığı

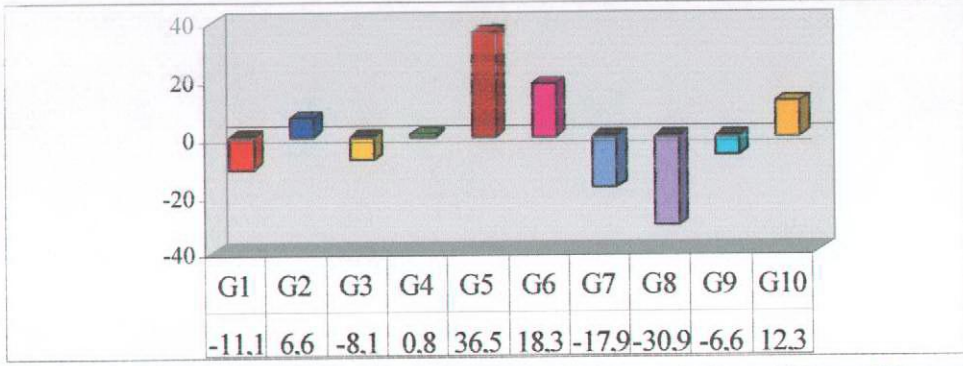
1000 tane ağırlığı bakımından 4 nolu ata dışındaki hatların G.U.Y. etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Öte yandan bu etki bakımından 5, 6, 10, ve 2 nolu (AS-D, ADK-447, ND.405, A-681) ataların da pozitif yönde önemli olduğu saptanmıştır. Bu hatlar atalara ait ortalama değerlerin üzerinde 1000 tane ağırlığına sahip olmuştur. Çalışmada, 1, 3, 7, 8 ve 9 nolu ataların 1000 tane ağırlığını azaltıcı yönde G.U.Y etkisine sahip olduğu ve ortalamanın altında 1000 tane ağırlığı değerleri verdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.11).

Melez kombinasyonlara ait Ö.U.Y. etkileri incelendiğinde 23 melezin istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Pozitif yönde ve yüksek Ö.U.Y. etkisine sahip kombinasyonlar 6 x 10, 3 x 9, 9 x 10, 4 x 5, 4 x 7, 6 x 7 olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonlar standart çeşide göre yüksek ortalamaya sahiptirler. Ayrıca, 2 x 6 ve 5 x 9 kombinasyonlarının negatif ve istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur. Ortalama değerler dikkate alındığında 1000 tane ağırlığı bakımından bu kombinasyonlar ADA 89-24 çeşidi ile melez ortalamasının altında değer almışlardır (Çizelge 4.6, Şekil 4.12).

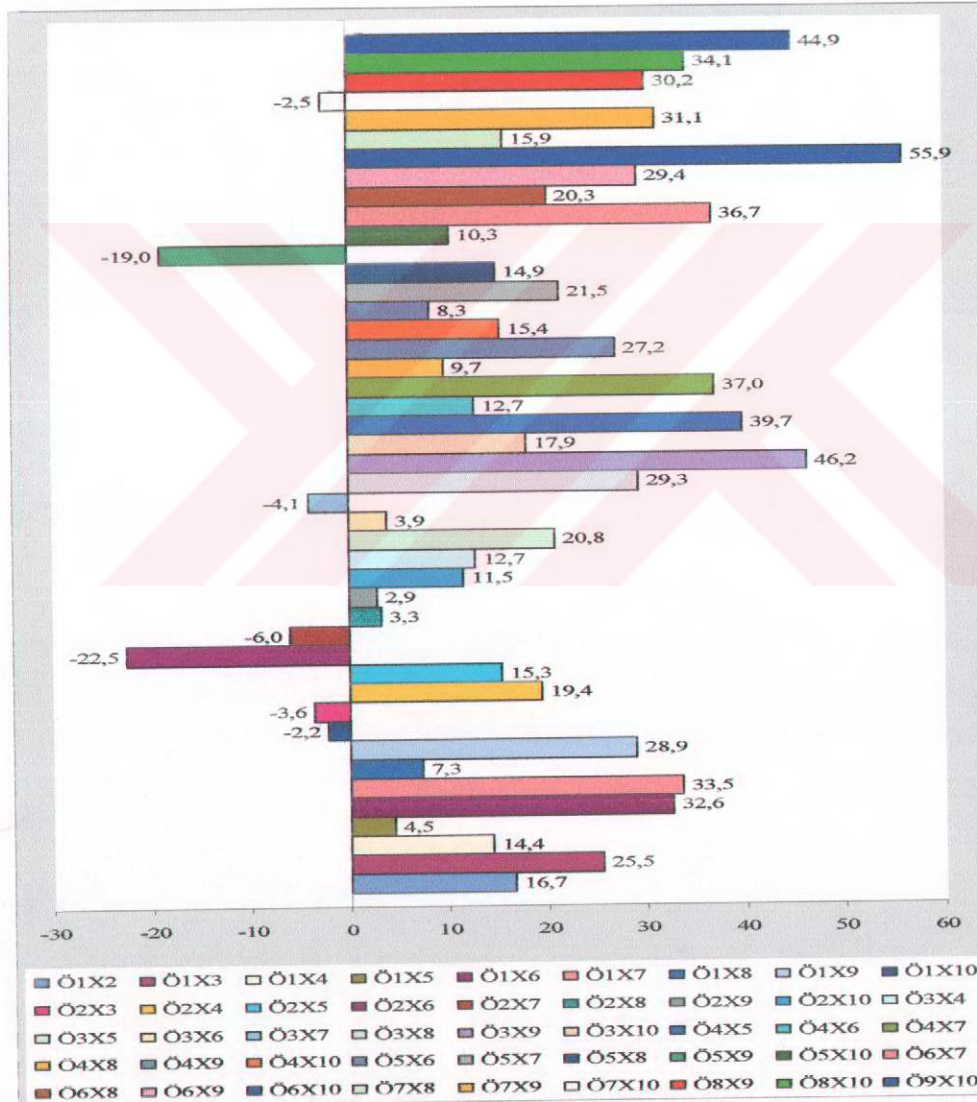
Bu özellik bakımından pozitif genel uyum yeteneği etkisine sahip ataların koçanda tane sayısı bakımından genel olarak negatif etki değerine sahip oldukları görülmektedir (Şekil 4.7, 4.11).

Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması 1000 tane ağırlığı bakımından populasyonda eklemeli gen etkisinin hakim





Şekil 4.11. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.12. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2). Sonuçlarımız bu özellik bakımından populasyonda eklemeli gen etkilerinin hakim olduğunu bulan bazı araştırmacılar (Yüce ve Turgut 1991, Altınbaş ve Tosun 1998, Ünay ve ark. 1999, Dede ve ark. 2001, Kara 2001, Turgut 2001 b) ile uyum halindedir.

#### 4.1.7. Bitki Başına Tane Verimi

Bitki başına tane verimi değerlerine ait G.U.Y etkiler incelediği 2, 3, 8, 9 nolu ataların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.5). 5 ve 6 nolu atalar bitki başına tane verimi bakımından önemli derecede yüksek ve pozitif etki değerine sahip olmuşlardır. Özelliği azaltıcı yönde ve istatistiki öneme sahip etki ise 4, 10, 1, 7 atalarında belirlenmiştir (Şekil 4.13). 4 ve 10 nolu atalar koçanda tane sayısı özelliğinde, 7 nolu ata 1000 tane ağırlığı, 1 nolu ata ise her iki karakterde negatif etkiye sahip olmuşlardır. Bu hatların tümü atalar ortalamasının altında değer almışlardır.

Bu özellik bakımından 9 x 10, 1 x 6, 1 x 2, 6 x 8 kombinasyonları en yüksek özel uyum yeteneği etki değerine sahip melezler olup standart çeşidin ve melez ortalamasının üzerinde değer almışlardır (Çizelge 4.6). Çizelge 4.4.'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 9 x 10 kombinasyonu koçanda tane sayısı ve bitki başına tane veriminde de en yüksek Ö.U.Y. etkisine sahip melez olmuştur. İstatistiki bakımdan önemli olmamakla beraber 2 x 9, 2 x 4, 1 x 7 ve 4 x 10 kombinasyonları negatif Ö.U.Y etkisi göstermişlerdir (Şekil 4.14).

Bitki başına tane verimi bakımından özel uyum yeteneği varyansının, genel uyum yeteneği varyansından yüksek olması bu özellik bakımından populasyonda dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2). Elde ettiğimiz sonuçlar bu özellik bakımından eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirleyen Johnson (1973), Gerrish (1983) ile zıtlık, Yüce ve Turgut (1991) ile uyum halindedir. Altınbaş ve Tosun (1998) 15 ve 30 melez kombinasyonu içeren 2 populasyondan bir tanesinde G.U.Y etkileri kareler ortalamasının Ö.U.Y. kareler ortalamasına göre büyük değere sahip iken diğer populasyonda tersi bir durumun olduğunu bildirmişlerdir.



Çizelge 4.6. At Dişi Mısır Hatlarında Bitkide Koçan Sayısı, 1000 Tane Ağırlığı, Bitki Başına Tane Verimi, Tane Verimi ve Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler (X) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

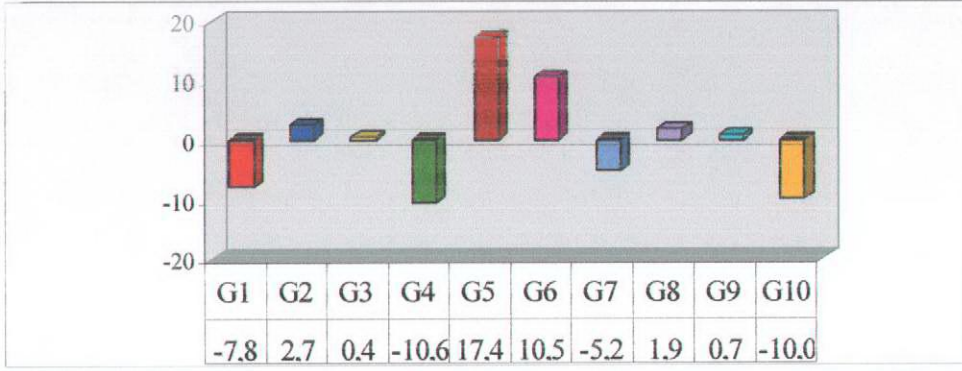
Melez Kombinasyonlar	Bitkide Koçan Sayısı (adet)		1000 Tane Ağırlığı (g)		Bitki Başına Tane Verimi (g/bitki)		Tane Verimi (kg/da)		Protein Oranı (%)				
	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij			
1X2	1.03	C-G	318.5	J-R	222.7	C-G	41.1**	1272.2	C-H	235.1**	10.9	C-K	0.35
1X3	1.05	C-F	318.6	J-R	200.4	J-O	21.2**	1145.0	I-S	121.0**	11.4	B-G	-0.08
1X4	1.00	E-I	316.4	M-T	185.2	P-U	17.6**	1062.0	R-W	100.5**	10.5	G-P	-0.57
1X5	1.00	E-I	342.3	E-M	202.2	I-O	6.7	1160.0	K-Q	38.0	10.5	G-P	-0.14
1X6	1.00	E-I	352.2	C-H	239.3	AB	49.9**	1367.0	AB	285.0**	10.7	E-N	0.29
1X7	0.93	I	316.8	L-T	172.2	U-W	-1.6	983	W-Y	-9.4	10.2	H-P	-0.28
1X8	1.07	C-E	277.7	X-Y	192.5	N-S	11.7*	1100.0	P-U	66.8*	10.2	H-P	0.07
1X9	1.00	E-I	323.6	I-Q	208.5	F-M	28.9**	1191.0	G-O	166.6**	11.8	B-D	0.44
1X10	1.07	C-E	311.3	O-U	192.7	N-S	23.8**	1101.0	P-U	138.0**	10.8	D-M	-0.60
2X3	1.10	B-C	307.2	P-V	215.3	E-J	25.6**	1231.0	E-L	146.3**	11.1	B-I	0.26
2X4	1.10	B-C	339.2	F-N	172.2	U-W	-6.5	984.2	W-Y	-37.0	9.8	L-P	-0.63
2X5	0.98	F-I	370.8	B-D	211.2	E-M	4.3	1206.0	E-O	24.4	10.1	H-P	0.14
2X6	1.07	C-E	314.8	N-T	203.4	I-O	3.5	1162.0	J-Q	20.1	9.5	O-R	-0.25
2X7	1.07	C-E	295.0	R-X	217.4	E-I	33.3**	1243.0	E-K	190.3**	9.8	K-P	0.02
2X8	1.08	C-D	291.4	T-X	226.2	A-E	35.0**	1292.0	A-E	199.7**	8.4	S	-1.04**
2X9	0.97	G-I	315.3	N-T	182.3	R-U	-7.8	1042.0	T-W	-43.2	10.3	H-P	-0.48
2X10	1.03	C-G	342.7	E-L	200.3	J-Q	21.0**	1145.0	I-S	121.2**	10.5	G-P	-0.25
3X4	1.18	A	317.8	K-S	175.5	T-W	-0.98	1003.0	V-Z	-5.6	11.7	B-E	0.37
3X5	0.97	G-I	361.6	C-F	233.2	A-D	29.1**	1335.0	A-D	166.3**	10.6	E-O	-0.31
3X6	1.08	C-D	326.5	H-Q	209.1	F-M	11.5*	1195.0	G-O	65.8*	10.6	E-O	-0.09
3X7	0.98	F-I	282.3	V-Y	201.2	J-P	19.2**	1149.0	I-R	109.4**	10.1	H-P	-0.57
3X8	1.02	D-H	302.9	Q-X	198.5	K-Q	9.6	1135.0	M-S	54.6	10.5	F-P	0.15
3X9	1.05	C-F	343.9	E-K	218.2	D-I	30.8**	1249.0	D-J	177.4**	11.1	B-H	-0.61
3X10	1.00	E-I	334.5	G-O	180.7	S-V	3.6	1032.0	U-X	22.2	12.0	BC	0.30



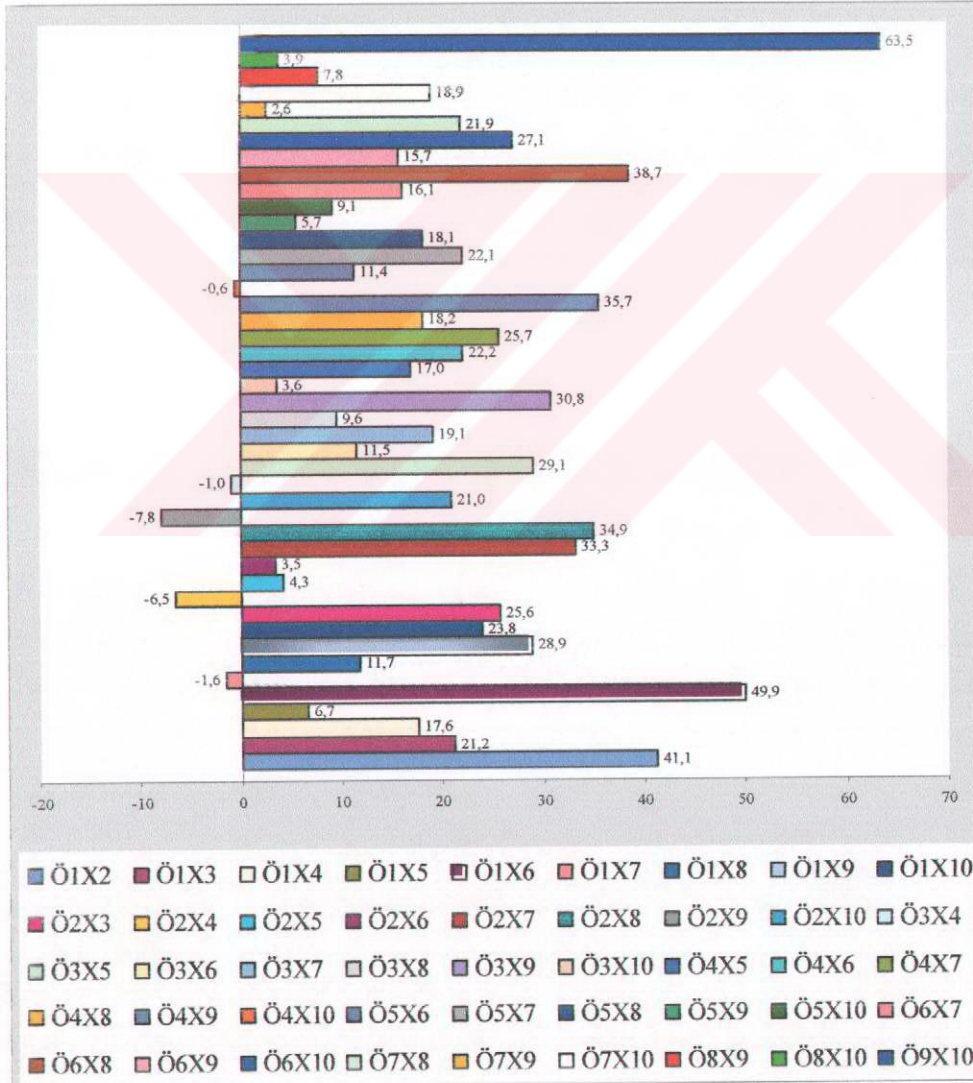
**Çizelge 4.6 (Devam). At Dişi Mısır Hatlarında Bitkide Koçan Sayısı, 1000 Tane Ağırığı, Bitki Başına Tane Verimi, Tane Verimi ve Protein Oranına İlişkin Ortalama Değerler ( $\bar{X}$ ) ile Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)**

Melez Kombinasyonlar	Bitkide Koçan Sayısı (adet)		1000 Tane Ağırığı (g)		Bitki Başına Tane Verimi (g/bitki)		Tane Verimi (kg/da)		Protein Oranı (%)				
	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij	$\bar{X}$	sij			
4X5	1.00	E-I	389.5	AB	210.5	E-M	17.0**	1203.0	F-O	10.9	D-K	0.4	
4X6	1.03	C-G	344.3	E-J	208.8	F-M	22.2**	1193.0	G-O	9.9	J-P	-0.4	
4X7	1.02	D-H	332.3	G-P	196.6	M-R	25.7**	1124.0	O-T	147.1**	B-I	0.7*	
4X8	1.00	E-I	292.0	S-X	196.2	M-S	18.2**	1121.0	O-U	103.7**	G-P	0.4	
4X9	1.02	D-H	333.8	G-O	212.5	E-R	35.7**	1215.0	E-N	205.5**	B-F	0.4	
4X10	1.07	C-E	340.9	F-N	165.5	VW	-0.6	945.9	XY	-1.7	10.8	D-N	-0.5
5X6	0.98	F-I	375.5	A-C	226.1	A-E	11.4*	1292.1	A-F	65.3*	10.5	F-P	0.6
5X7	0.95	H-I	352.5	C-H	220.9	D-H	22.1**	1263.0	D-I	126.0**	9.6	O-R	-0.3
5X8	1.00	E-I	332.9	G-P	224.1	B-F	18.1**	1281.0	B-G	103.1**	8.6	RS	-1.0**
5X9	0.97	G-I	323.4	I-O	210.5	E-M	5.7	1203.0	F-Q	33.9	11.1	B-H	0.3
5X10	1.00	E-I	371.5	B-D	203.2	I-O	9.1	1161.0	J-Q	53.6	9.9	J-P	-1.0**
6X7	1.05	C-F	349.5	C-I	208.1	G-N	16.1**	1189.0	H-P	92.0**	9.7	N-R	-0.1
6X8	1.05	C-F	320.1	J-R	237.9	A-C	38.7**	1359.0	A-C	221.0**	10.9	C-J	1.5**
6X9	0.95	H-I	353.5	C-G	213.7	E-K	15.7**	1221.0	E-M	91.4**	9.6	O-R	-1.1**
6X10	1.05	C-F	398.9	A	214.4	E-J	27.2**	1225.0	E-L	156.7**	10.5	G-P	-0.2
7X8	1.02	D-H	279.4	W-Y	205.3	H-O	21.9**	1173.0	I-Q	125.1**	8.6	Q-S	-0.7
7X9	1.02	D-H	319.0	J-R	184.8	Q-U	2.6	1056.0	S-W	16.7	10.8	D-N	0.1
7X10	1.00	E-I	304.2	Q-W	190.4	O-T	18.9**	1088.0	Q-V	108.5**	11.4	B-G	0.8*
8X9	1.00	E-I	305.1	Q-W	197.2	L-R	7.8	1127.0	N-T	46.3	9.9	J-P	-0.4
8X10	1.08	C-D	327.8	G-Q	182.5	R-U	3.9	1043.0	T-W	23.7	9.4	P-S	-0.9*
9X10	0.98	F-I	362.9	C-F	240.9	A	63.5**	1377.0	A	365.8**	10.0	I-P	-1.7*
ORTALAMA	1.02	-	329.6	-	204.7	-	-	1169.8	-	-	10.4	-	-
ADA.89-24	1.0	E-I	332.0	G-P	210.9	E-M	-	1205.0	E-Q	-	9.7	M-Q	-
SH (sij)	-	-	-	-	-	-	5.2	-	-	29.5	-	-	0.4





Şekil 4.13. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.14. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

#### 4.1.8. Tane Verimi

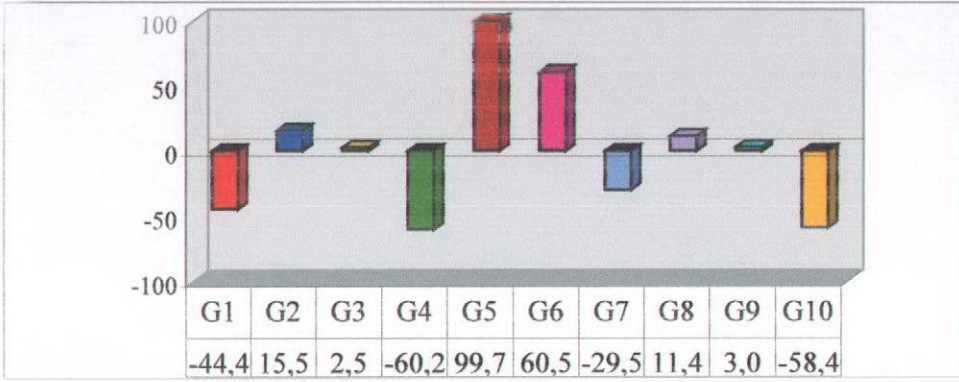
Bu verim ögesi bakımından atalara ait genel uyum yeteneği etkileri incelendiğinde 5 ve 6 nolu ataların pozitif, 1, 4, 7 ve 10 nolu ataların ise negatif önemli uyum yeteneği etkisine sahip olduğu bulunmuştur. Verimi artırıcı yönde etkiye sahip 5 ve 6 nolu atalar 1000 tane ağırlığı bakımından da pozitif G.U.Y etki göstermişlerdir. Negatif etkiye sahip atalardan 4 ve 10 nolu atalar koçanda tane sayısı özelliğinde, 7 nolu ata 1000 tane ağırlığı, 1 nolu ata ise her iki karakterde negatif etkiye sahip olmuşlardır (Çizelge 4.5, Şekil 4.15).

Çizelge 4.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi pozitif ve istatistiki bakımdan en fazla Ö.U.Y etkisinin belirlendiği karakter olan tane verimi bakımından, diğer kombinasyonlara göre en yüksek etki değerine sahip melezlerin 9 x 10, 1 x 6, 1 x 2, 6 x 8 olduğu belirlenmiştir. Bu kombinasyonlar ortalama değer ve standart çeşide göre yüksek değere sahip olmuşlardır. 9 x 10 kombinasyonu hem 1000 tane ağırlığı hem de koçanda tane sayısı bakımından özelliği artırıcı yönde pozitif ve yüksek özel uyum yeteneği etkisine sahiptir. Benzer durum 1 x 6 kombinasyonunda da görülmektedir. 1 x 2 ise koçanda tane sayısı, 6 x 8 kombinasyonu ise 1000 tane ağırlığı bakımından yüksek özel uyum yeteneği etkisine sahip melezlerdir. Çizelge 4.4.'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 9 x 10 kombinasyonu koçanda tane sayısı ve bitki başına tane verimi özelliğinde olduğu gibi tane veriminde de en yüksek Ö.U.Y. etkisine sahip melez olmuştur (Şekil 4.16).

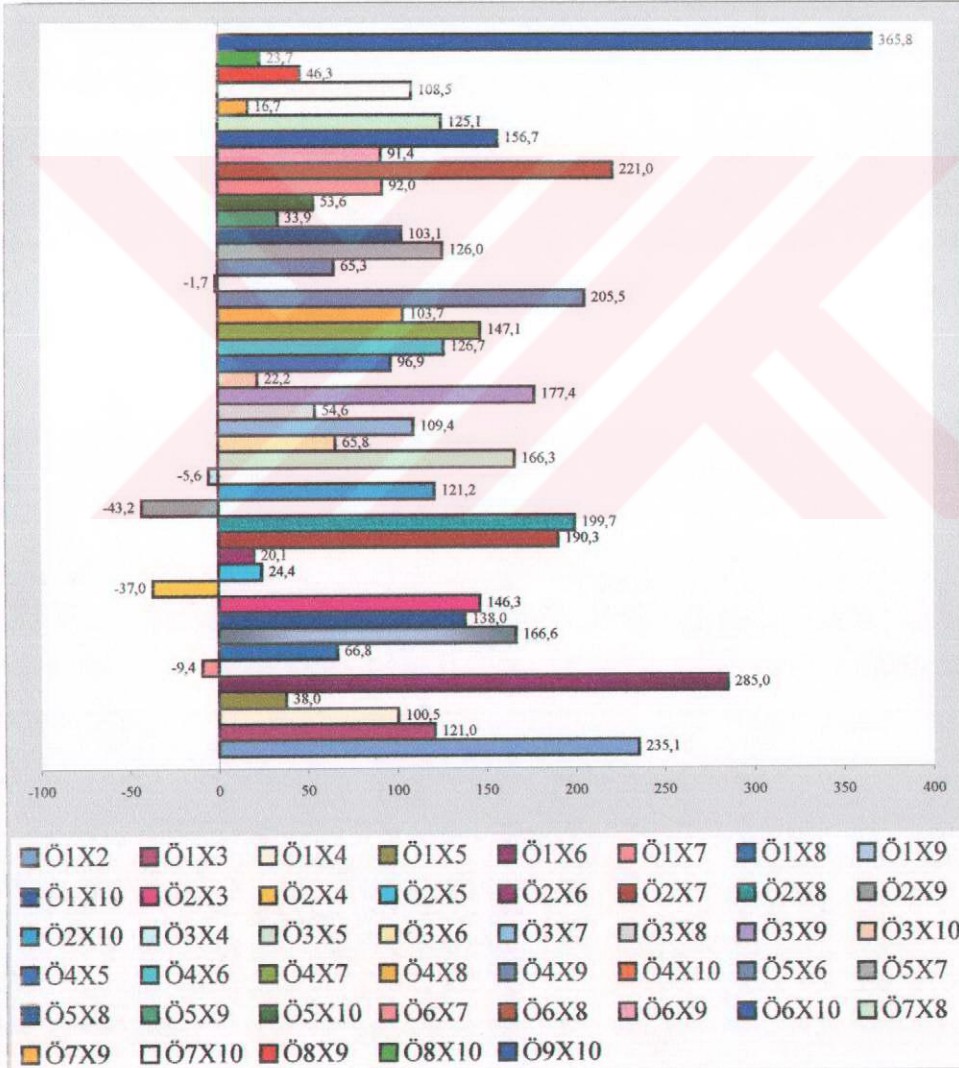
Bitki başına tane verimi ve dekara tane verimi hesaplamalarında kullanılan bitki sayılarının eşit olması, her iki karaktere ait aynı analiz sonuçlarının elde edilmesine neden olmuştur.

Tane verimi bakımından genel uyum yeteneği varyansının, özel uyum yeteneği varyansından düşük olması bu özellik bakımından populasyonda dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2). Bulgularımız, Nevado ve Cross (1990), Konak ve ark. (1999), Ünay ve ark. (1999), Nas ve ark. (2000), Sürmeli (2000), Dede ve ark. (2001), Kara (2001) ve Turgut (2003)'ün 1'den küçük olarak





Şekil 4.15. Tane Verimi Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.16. Tane Verimi Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

belirledikleri GUY/ÖUY oranına ait sonuçlar ile uyumludur. Tane verimi için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu belirleyen Zambezi ve ark. (1986), Vasal ve ark. (1992, 1993), Fan ve ark. (2001)'in çalışma sonuçları ile zıtlık göstermektedir. Eyherabide ve Hallauer (1991), 2 sentetik mısır popülasyonundan birinde tane verimi üzerine eklemeli, diğer popülasyonda ise dominant genlerin hakim olduğunu bulmuştur. 45 kombinasyon ile 3 farklı ekolojide çalışmalarını yürüten Kim ve Ajala (1996) bu özellik bakımından tüm lokasyonlarda genel uyum yeteneği etkilerini önemli bulurken, özel uyum yeteneği etkisi sadece 1 lokasyonda önemli bulunmuştur. Vidal Martinez ve ark. (2001), mısır kuşağı ve egzotik mısır hatları ile yürüttükleri araştırmada iki melez popülasyonda hem dominant hem de eklemeli etkilerin önemli olduğunu ancak dominant gen etkilerinin daha yüksek etki değeri gösterdiğini bildirilmişlerdir. Bu araştırma sonuçları, elde ettiğimiz bulgular ile kısmen paralellik içerisinde olup bir karakteri idare eden genlerin hakimiyeti üzerinde çalışılan genetik materyal farklılığı ve genotiplerin yetiştiği çevre koşullarına verdiği reaksiyona göre değiştiğini ortaya koymaktadır.

#### 4.1.9. Protein Oranı

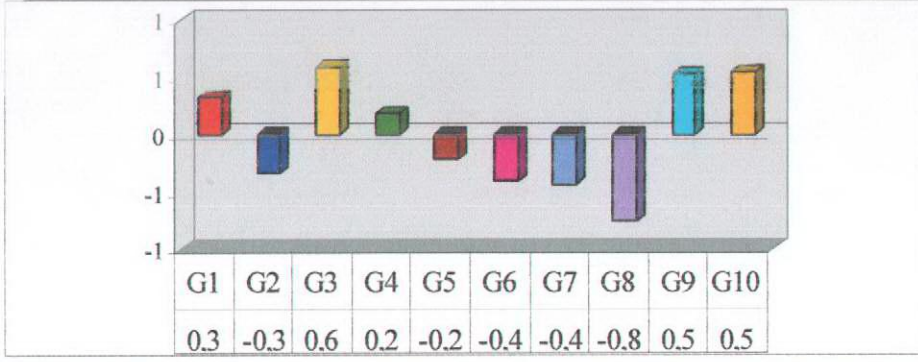
Bu özelliğe ait genel uyum yeteneği etkileri incelendiğinde 1, 3, 4, 9 ve 10 nolu atalardan 4 nolu hat hariç G.U.Y. etkilerinin pozitif ve istatistiki olarak önemli olduğu görülmekte olup, atalara ait ortalama protein oranının üzerinde değer almışlardır. Diğer taraftan 2, 6, 7 ve 8 nolu atalar bu özellik bakımından düşük değer almış olup, G.U.Y. etkileri negatif yönde önemlidir (Çizelge 4.5, Şekil 4.17).

Protein oranı bakımından Ö.U.Y. etkileri incelendiğinde sadece 9 kombinasyonun istatistiki olarak öneme sahip olduğu görülmektedir. Bu özellik bakımından kombinasyonlarda Ö.U.Y. etki değerleri genel olarak negatif değer almışlardır. (Çizelge 4.6, Şekil 4.18). En düşük Ö.U.Y etkisine sahip 9 x 10 melezi, tane verimi bakımından en yüksek Ö.U.Y etkisine sahip kombinasyondur. 6 x 8 melezi protein oranı bakımından en yüksek Ö.U.Y etkisine sahip olup, tane verimi bakımından da önemli etkiye sahip melezdır.

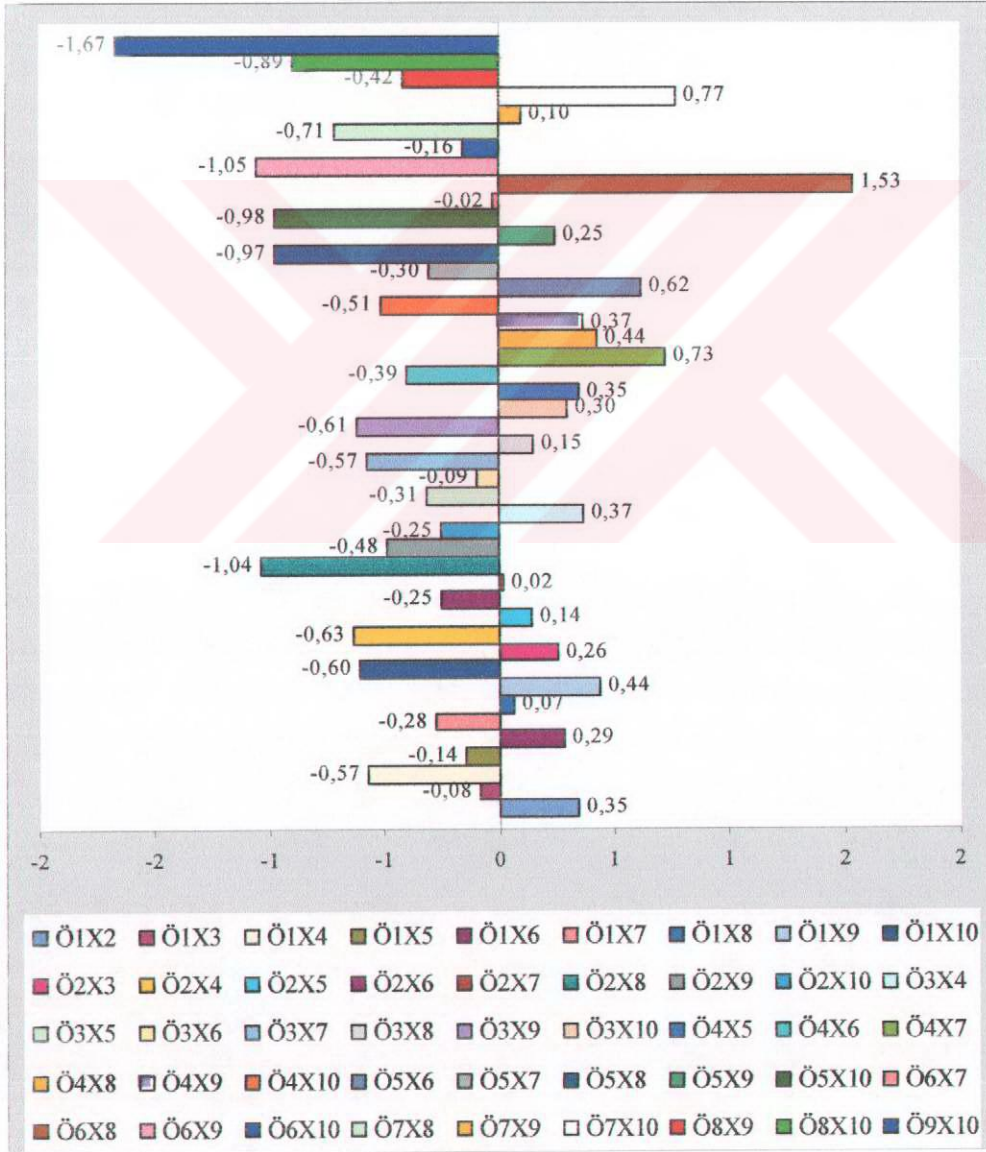
Bu özellik bakımından genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması populusyonda eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu sonucunu ortaya koymaktadır (Çizelge 4.2). Pixley ve Bjarnason (1993), protein oranı bakımından üstün 3 populusyon ile yürüttükleri araştırmada G.U.Y etkilerini önemli bulunmuşlardır.







Şekil 4.17. Protein Oranı Bakımından Atalara ait Genel Uyum Yeteneği Etkileri (gi)



Şekil 4.18. Protein Oranı Bakımından Melez Kombinasyonlara ait Özel Uyum Yeteneği Etkileri (sij)

## 4.2. Jinks- Hayman Tipi Diallel Analiz Sonuçları

Bu analizin uygulanabilmesi için kabul edilen ve daha önce Materyal ve Metot kısmında belirtilen varsayımların geçerliliğinin kontrolü yapılmıştır.

### a. $W_r$ - $V_r$ Değerinin Varyans Analizi

Çalışmada incelenen tüm karakterlerde  $F_1$  melez popülasyonuna ait ( $W_r$ - $V_r$ ) varyans analizi sonuçları verilmiştir. Analizle ( $W_r$ - $V_r$ ) farklarının üniform olması durumu kontrol edilmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.  $F_1$  Popülasyonunda ( $W_r$ - $V_r$ ) Varyans Analizinde Dizilere İlişkin F Değerleri**

ÖZELLİKLER	$F_1$
Çiçeklenme Gün Sayısı	2.61*
Bitki Boyu	1.43
Koçan Yüksekliği	2.61*
Koçanda Tane Sayısı	13.65**
Bitkide Koçan Sayısı	3.27*
1000 Tane Ağırlığı	4.08**
Bitki Başına Tane Verimi	16.34**
Tane Verimi	59.21**
Protein Oranı	2.1

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bitki boyu ve protein oranı özelliği dışındaki tüm karakterlerde %5 ile %1 olasılık düzeyinde istatistiki farklılığın bulunması bu karakterlerde  $W_r$ - $V_r$  değerleri bakımından homojenliğin var olmadığını göstermektedir. Bu durum incelenen popülasyonda çiçeklenme gün sayısı, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, bitkide koçan sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi ve tane verimi karakterleri bakımından Jinks- Hayman diallel melez analiz yönteminin uygulanması için gerekli varsayımların geçerli olmadığını göstermektedir.

### **b.Wr Değerlerinin Vr Üzerine Olan Regresyon Katsayıları**

Her bloktaki diallel tablodan dizilerin kovaryansının ( $W_r$ ), o dizideki varyansı üzerine olan katsayıları ( $b_{wr/vr}$ ) hesaplanarak  $b=1$  hipotezine göre uygunluğu t testi ile kontrol edilir.

Bu çalışmada her blok ve ortalamaları için 10 ataya ait  $W_r$  değerinin aynı atalara ait  $V_r$  değeri üzerine olan regresyon katsayıları belirlenerek  $b=1$  hipotezine göre saptanmış t değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çiçeklenme gün sayısı, bitkide koçan sayısı ve protein oranı için tüm blokların  $b=1$  hipotezine uygun oldukları bulunmuştur. Bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı bitki başına tane ve tane verimi için hesaplanan  $b_{wr/vr}$  katsayısının bazı bloklarda 1'den istatistiki olarak farklı olduğu bulunmuştur.

Çalışmada, Jinks-Hayman diallel melez analizi için gerekli varsayımların incelenen bazı karakterlerde yerine gelmediği görülmektedir. Ancak Hayman (1954 a) varsayımların geçerli olmadığı durumlarda da genetik parametrelerin belirlenerek populasyon üzerinde tartışılabileceğini önermiştir. Bu uygulamalar bazı araştırmacılar tarafından denenmiştir (Verhalen ve Murray 1969, Baker ve Verhalen 1973).

Çalışmada hipoteze uyan ve uymayan tüm karakterlerde, blok ortalamaları üzerinden genetik parametreler, bunlara ait oranlar hesaplanmış ve standart hataları belirlenmiştir.



Çizelge 4.8. Diallel Melez Analizinde Blok ve Blok Ortalamaları İçin Belirlenmiş Regresyon Katsayıları ile b=1 Hipotezi için Saptanmış t Değerleri

ÖZELLİKLER	BLOKLAR										
	1			2			3				
	b	t		b	t		b	t			
Çiçeklenme Gün Sayısı	0.995±0.117	0.041		1.036±0.108	-0.335		0.992±0.083	0.097		0.997±0.078	0.043
Bitki Boyu	0.172±0.207	3.990		0.326±0.125	5.380		0.165±0.096	8.715		0.370±0.134	4.714
Koçan Yüksekliği	0.385±0.145	4.237		0.360±0.146	4.395		0.553±0.143	3.117		0.471±0.110	4.811
Koçanda Tane Sayısı	0.414±0.151	3.893		0.587±0.112	3.698		0.446±0.131	4.221		0.487±0.124	4.128
Bitkide Koçan Sayısı	0.586±0.221	1.875		0.562±0.225	1.946		0.592±0.282	1.446		0.460±0.205	2.627
1000 Tane Ağırlığı	0.364±0.453	1.404		0.098±0.268	3.363		0.176±0.264	3.122		0.198±0.360	2.230
Bitki Başına Tane Verimi	0.510±0.137	3.580		0.461±0.153	3.512		0.371±0.125	5.019		0.448±0.139	3.963
Tane Verimi	0.510±0.137	3.580		0.461±0.153	3.512		0.371±0.125	5.019		0.448±0.139	3.963
Protein Oranı	0.543±0.197	2.315		0.413±0.259	2.264		0.306±0.327	2.122		0.448±0.184	2.998

#### 4.2.1. Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçeklenme gün sayısı bakımından saptanan genetik parametreler, oranları ve standart hataları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Populasyonda eklemeli gen varyansı (D), dominant gen varyansı ( $H_1$ ), gen dağılışına göre düzeltilmiş gen varyansı ( $H_2$ ) ve dominant gen etkisinin ( $h^2$ ) %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu durum özelliğin eklemeli ve dominant genlerin etkisi altında olduğunu göstermekte olup,  $(D-H_1)$  değerinin pozitif ve önemli olması bu karakterin oluşumunda eklemeli gen etkisinin daha fazla olduğunu göstermektedir. Pozitif F parametresi (39.06) ve 1'den büyük olan  $K_D/K_R$  oranı bu özellik için populasyonda dominant genlerin resesif genlere oranla hakimiyetini göstermektedir.  $(H_1/D)^{1/2}$  oranında kısmi dominansinin varlığı anlaşılmaktadır.  $(H_2/4H_1)$  oranı 0.32 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bize populasyondaki dominant ve resesif alellerin frekansının 0.5'ten farklı olduğunu belirtir. Etkili gen sayısını ifade eden  $h^2/H_2$  oranı ise 0.43'tür. Bu değere bakılarak etkili gen sayısı ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır. Mohammed (1959) yürüttüğü çalışmada tepe püskülü çıkartma süresinin en az 3 gen çifti ile idare edildiğini bildirmiştir. Çevre varyansı (E) bakımından istatistiki fark saptanmamıştır. Populasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0.25, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.83'dir. Tüsüz ve Balabanlı (1997), çalışmalarında geniş anlamda kalıtım derecesini en yüksek çiçeklenme gün sayısı ögesinde 0.93 olarak belirlemiştir.

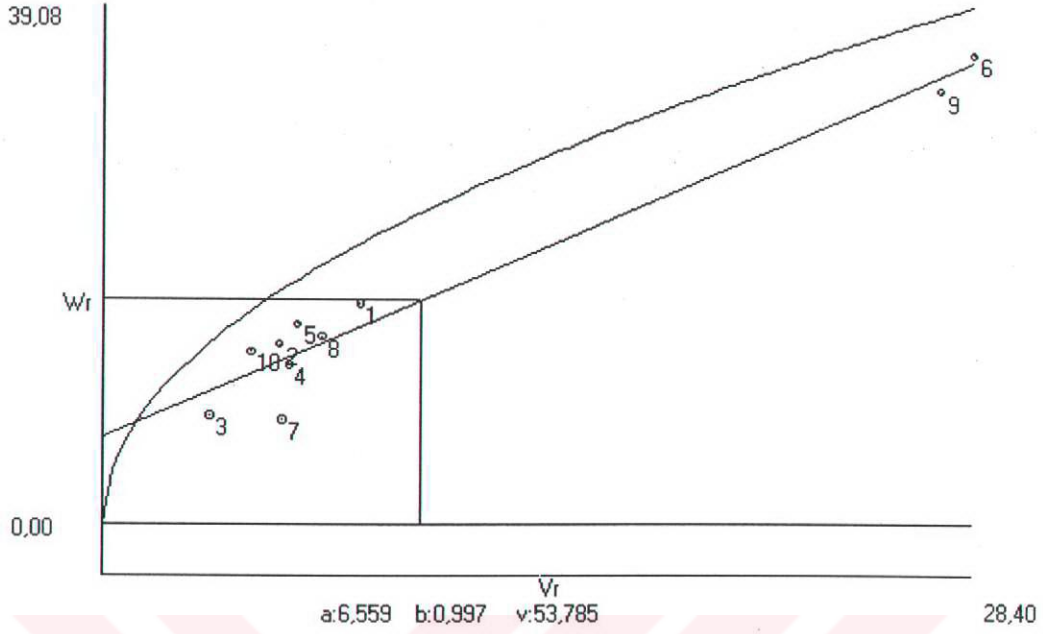
**Çizelge 4.9. 10 x 10 Yarımlı Dallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Çiçeklenme Gün Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	53.11+4.60**
H <sub>1</sub>	25.79+9.78**
H <sub>2</sub>	33.24+8.32**
F	39.06+10.61**
h <sup>2</sup>	14.40+5.57**
E	0.68+1.39
D-H <sub>1</sub>	27.32+8.22**
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	0.70
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.32
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	3.24
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	0.43
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.83
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.25
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	0.824

İncelenen populasyonda çiçeklenme gün sayısının atalara ilişkin (W<sub>r</sub>), (V<sub>r</sub>) değerlerine ilişkin grafik Şekil 4.19.'de gösterilmiştir. Bu sonuç bir önceki analizi destekler niteliktedir. Regresyon doğrusu W<sub>r</sub> eksenini pozitif yönde kesmiş olup, eksik dominantlığın olduğunu göstermiştir. Regresyon doğrusu boyunca ataların orijinden olan uzaklık durumları 3, 7, 10, 4, 2, 5, 8, 1, 9 ve 6 şeklinde sıralanmıştır. Şeklin incelenmesi ile görüleceği gibi 6 ve 9 numaralı ataların regresyon hattının üst ucunda yer aldıkları görülmektedir. Bu duruma göre bu iki atanın çoğunlukla resesif gen içerdiği anlaşılmaktadır. Diğer atalarda ise dominant gen etkisinin daha hakim olduğu söylenebilir.

Kuramsal dominantlık (W<sub>r</sub>+V<sub>r</sub>) ile ataların ortalama değerleri arasında pozitif korelasyon (0.824) belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Bu sonuç bize küçük değerli ataların dominant genleri taşıdığını göstermektedir.





1) A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.19. Çiçeklenme Gün Sayısı İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**

#### 4.2.2. Bitki Boyu

İncelenen populasyonda bitki boyu karakterine ilişkin genetik parametreler, standart hataları ve bunlarla ilgili oranlar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Populasyonda eklemeli gen varyansı (D), çevre varyansı (E) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Dominant gen varyansı ( $H_1$ ), genlerin dağılışına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı ( $H_2$ ) ve dominantlığı belirten  $h^2$  %1 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Eklemeli varyansın dominantlık varyansından olan farkını işaret eden  $D-H_1$  değerinin negatif olması bitki boyu özelliğinin oluşumunda dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemli rol oynadığını göstermektedir. Dominant ve resesif allelerin dağılış yönünü gösteren pozitif F parametresi ve bu allelerin birbirine oranını belirten  $K_D/K_R$  değerinin 1'den büyük olması bu özelliği yöneten genlerin daha ziyade

dominant etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulguların tümü mısır bitkisinde bitki boyu kalıtım derecesini inceleyen Yüce (1979)'nin sonuçları ile uyumludur.

Dominantlık derecesini gösteren  $(H_1/D)^{1/2}$  oranının 1'den büyük olması üstün dominantlığın etkili olduğunu belirtmektedir. Bitki boyu bakımından elde edilen  $(H_2/4H_1)$  değerinin 0.25 civarında olması dominant ve resesif allellerin hemen hemen eşit olduğuna bir işarettir. Çalışmada, etkili gen sayısı  $(h^2/H_2)$  5.01'dir. Geniş anlamda kalıtım derecesi 0.58, dar anlamda kalıtım derecesi 0.09 olarak bulunmuştur. Rood ve Major (1981) yürüttükleri araştırmada bu özelliğe ait kalıtım derecesini sırasıyla 0.78 ve 0.11 olarak belirlemiş ve üstün dominantlığın hakimiyetinden söz etmişlerdir. Ayrıca, Altınbaş (1992) iki mısır melezinde bu özelliğe ait dominantlık derecesini üstün dominantlık olarak değerlendirmiştir. Tüsüz ve Balabanlı (1997) geniş anlamda kalıtım derecesini 0.12, Turgut ve ark. (1999) 0.028 olarak bulmuşlardır.

**Çizelge 4.10. 10 x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Bitki Boyu Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

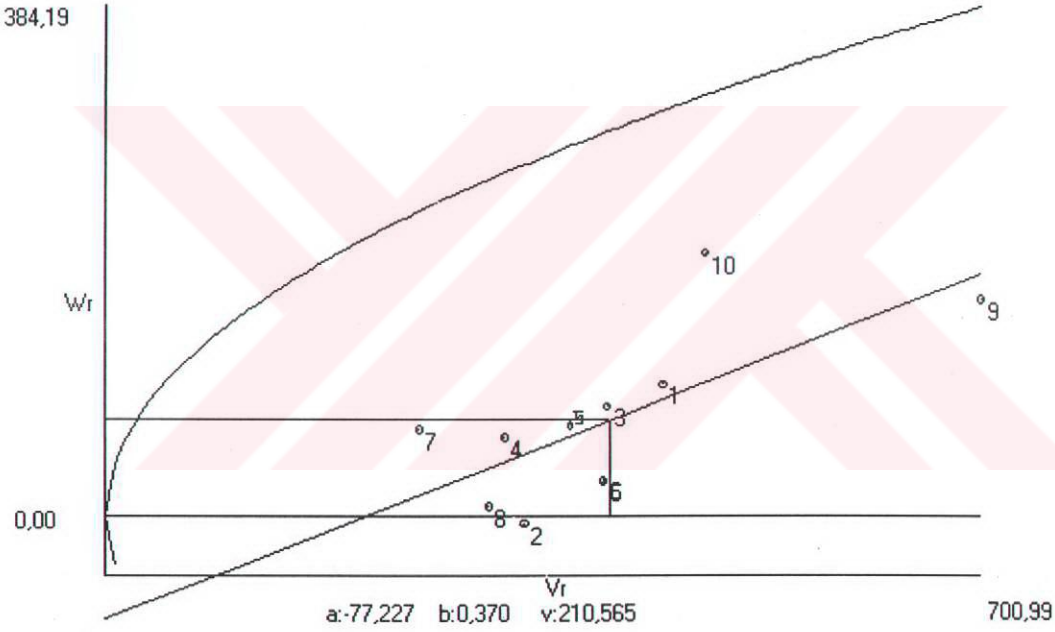
Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	159.67 <sub>±</sub> 204.59
H <sub>1</sub>	1391.50 <sub>±</sub> 435.48**
H <sub>2</sub>	1357.66 <sub>±</sub> 370.11**
F	52.33 <sub>±</sub> 472.04
h <sup>2</sup>	6796.51 <sub>±</sub> 247.74**
E	50.89 <sub>±</sub> 61.69
D-H <sub>1</sub>	-1231.83 <sub>±</sub> 366.03**
$(H_1/D)^{1/2}$	2.95
$u.v=H_2/4H_1$	0.24
$K_D/K_R$	1.12
$K=h^2/H_2$	5.01
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.58
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.09
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	-0.709

Bitki boyu değerinin atalara ilişkin (W<sub>r</sub>), (V<sub>r</sub>) değerleri ile çizilmiş grafik Şekil 4.20'de gösterilmiştir. W<sub>r</sub>, V<sub>r</sub> değerlerine göre çizilmiş regresyon doğrusu W<sub>r</sub> eksenini negatif yönde kesmiş olup aşırı dominantlığın olduğu ortaya konulmuştur. Bir önceki



analize paralel olarak burada da üstün dominantlıktan söz edilmektedir. Regresyon doğrusu boyunca orijinden uzaklık durumuna göre ataların sıralanışı 7, 8, 2, 4, 5, 6, 3, 1, 10 ve 9 şeklindedir. Bu durum 9 ve 10 nolu atalar orijinden uzak durumda olan atalar olarak en fazla resesif geni taşımaktadırlar.

Ataların kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ortalama değerleri arasındaki negatif ilişki (-0.709) belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Bu değer, yüksek bitki boyu değerinin dominant olduğunun bir göstergesidir.



1) A-251; 2) A-631; 3) A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10) ND.405

**Şekil 4.20. Bitki Boyu İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**

#### 4.2.3. Koçan Yüksekliği

Bu özellik bakımından populasyonda eklemeli gen varyansı (D) ile çevre varyansı (E) istatistiki olarak önemsizdir. Dominant gen varyansı ( $H_1$ ) ve gen dağılımına

göre düzeltilmiş dominant gen varyansı ( $H_2$ ) ile dominantlığın diğer bir göstergesi olan  $h^2$  istatistiki olarak önemlidir. Bu özellik ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, Gamble (1962 b)'in eklemeli, Altınbaş (1992)'ın ise hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin hakimiyetinden bahsettiği belirlenmiştir.

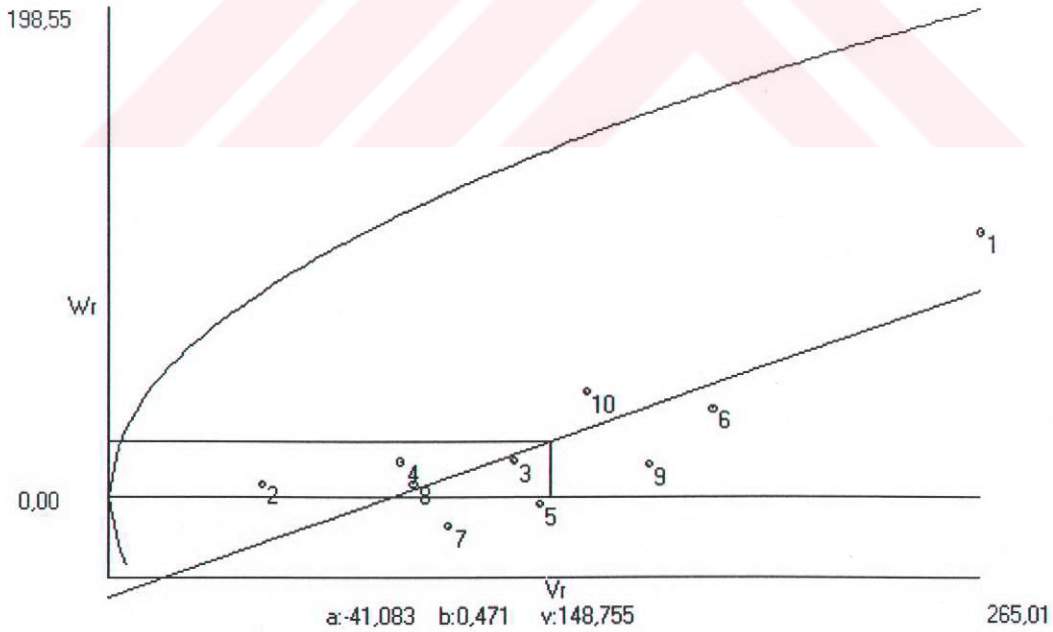
İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber pozitif F parametresi ile 1'den büyük  $K_D/K_R$  oranı dominant genlerin bu özeliğin oluşumunda etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte  $D-H_1$  değerinin negatif olması dominant genlerin hakimiyetinin bir başka değerlendirilmesidir. Dominantlık derecesinin  $(H_1/D)^{1/2}$  1'den büyük olması üstün dominantlığı ortaya koymaktadır (Çizelge 4.11). Bu sonuçlar Altınbaş (1992) ile uyumludur.  $H_2/4H_1$  ise 0.21 olup, etkili gen sayısı ( $h^2/H_2$ ) 4.73 olarak belirlenmiştir. Çalışmada geniş anlamda 0.55, dar anlamda 0.24 kalıtım dereceleri belirlenmiştir. 10 kendilenmiş melez mısır hattının diallel melezleri ile çalışan Yüce (1979), koçan yüksekliğine ait dar anlamda kalıtım derecesini 0.20 bulmuştur. Tüsüz ve Balabanlı (1997) geniş anlamda kalıtım derecesini 0.12, Turgut ve ark. (1999) 0.129 olarak bulmuştur.

$W_r, V_r$  değerlerine göre çizilen regresyon doğrusu  $W_r$  eksenini negatif yönde kesmiştir. Bu durum üstün dominantlığın bir göstergesi olup bir önceki analizle aynı paralelliktedir. Ataların orijine olan uzaklık durumları incelendiğinde 2 orjine en yakın ata olarak en fazla dominant, 1 orijine en uzak olan ata olarak en fazla resesif gen taşımaktadır. Bu ataların dışındaki diğer atalar ele alınan karakter bakımından arada değer almıştır (Şekil 4.21).

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında korelasyon -0.909 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Bu değer koçan yüksekliği değeri büyük olan ataların dominant genler taşıdığını göstermektedir .

**Çizelge 4.11. 10 x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Koçan Yüksekliği Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	134.26+82.76
H <sub>1</sub>	556.43+176.15**
H <sub>2</sub>	470.26+149.71**
F	185.49+190.94
h <sup>2</sup>	2224.32+100.21**
E	14.49+24.95
D-H <sub>1</sub>	-422.17+148.06**
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	2.04
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.21
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	2.03
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	4.73
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.55
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.24
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	-0.909



1) A-251; 2) A-681; 3) A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10) ND.405

**Şekil 4.21. Koçan Yüksekliği İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**



#### 4.2.4. Koçanda Tane Sayısı

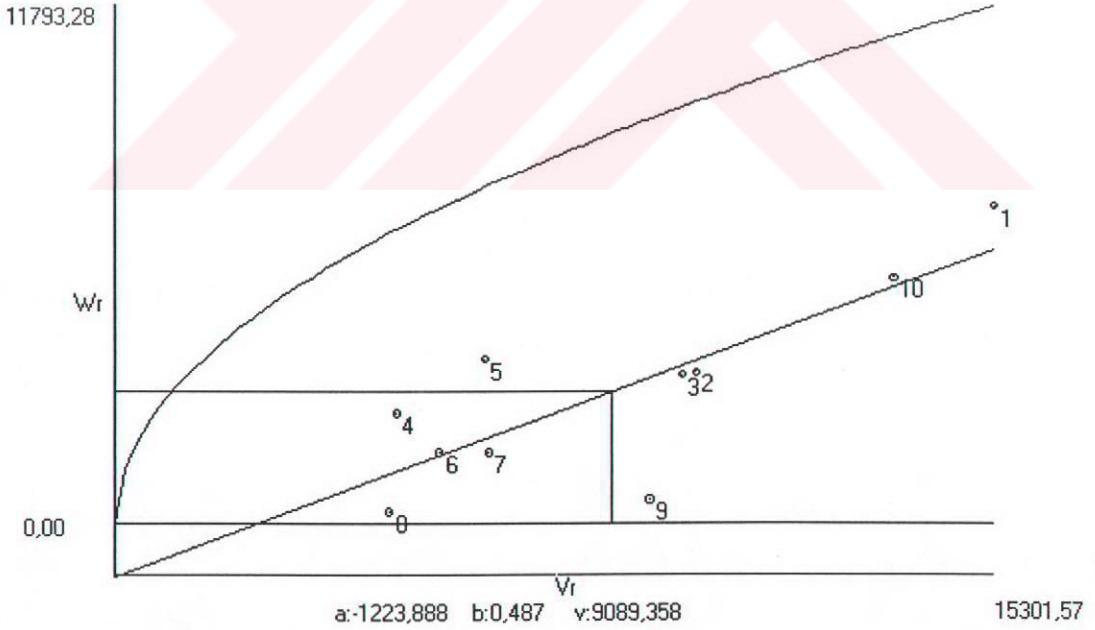
Koçanda tane sayısı özelliğine ait genetik parametreler ve oranları incelendiğinde populasyonda eklemeli gen varyansı (D), çevre varyansı (E) istatistiki olarak önemsizdir. Dominant gen varyansları ( $H_1$ ,  $H_2$ ) istatistiki olarak anlamlı olup, populasyonda dominant gen varyansı eklemeli gen varyansından yüksek olarak belirlenmiş olup ( $D-H_1$ ) farklılığının negatif olması da bu durumun bir sonucu olarak görülmektedir. Pozitif F parametresi ve 1 'den büyük olan  $K_D/K_R$  oranı bu özellik için populasyonda dominant genlerin çoğunlukta olduğunu ortaya çıkarmaktadır.  $(H_1/D)^{1/2}$  oranında üstün dominansinin varlığı anlaşılmaktadır. Turgut ve Yüce (1995), 9 kendilenmiş mısır hattı ile yürüttükleri araştırmada koçanda tane sayısı bakımından eklemeli ve dominant genlerin etkilerinin önemli olduğunu, ancak karakterlerin oluşumunda dominant gen etkisinin daha fazla etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar karaktere ait dominantlık derecesini tam dominantlık olduğunu açıklamışlardır.  $H_2/4H_1$  oranı populasyonda 0.26 olarak hesaplanmıştır.  $h^2/H_2$  oranı da 4.52 olarak bulunmuştur. Populasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0.25, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.83' tür (Çizelge 4.12). Turgut ve ark. (1999), bu özelliğe ait geniş anlamda kalıtım derecesini 0.248 olarak belirlemiştir.

Koçanda tane sayısı değerinin atalara ilişkin ( $W_r$ ), ( $V_r$ ) değerleri ile çizilmiş grafik Şekil 4.22'de gösterilmiştir.  $W_r$ ,  $V_r$  değerlerine göre çizilmiş regresyon doğrusu  $W_r$  eksenini negatif yönde kesmiştir. Bir önceki analize paralel olarak burada da üstün dominantlıktan söz edilmektedir. Regresyon doğrusu boyunca orijinden uzaklık durumuna göre ataların sıralanışı 8, 4, 6, 7, 5, 9, 3, 2, 10, 1 şeklindedir. Bu dizilişe göre 1 ve 10 nolu atalar orijinin uzağında yer alması nedeni ile melezlerine daha çok resesif, 8 nolu atanın orijine en yakın ata olarak melezlerine dominant gen aktardığına işaret etmektedir. Bunun dışında kalan atalarda dominant ve resesif genler arasında yaklaşık bir dengenin bulunduğu anlaşılmaktadır.

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında negatif korelasyon olması koçanda tane sayısı yüksek olan ataların dominant genler taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.12).

**Çizelge 4.12. 10x 10 Yarıml Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Koçanda Tane Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	8873.69+5046.75
H <sub>1</sub>	31109.29+10742.48**
H <sub>2</sub>	31923.71+9129.92**
F	5902.88+11644.38
h <sup>2</sup>	144122.8+6111.21**
E	215.67+1521.65
D-H <sub>1</sub>	-22235.60+9029.92*
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	1.87
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.26
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	1.43
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	4.52
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.83
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.25
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	-0.818



1) A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.22. Koçanda Tane Sayısı İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**



#### 4.2.5. Bitkide Koçan Sayısı

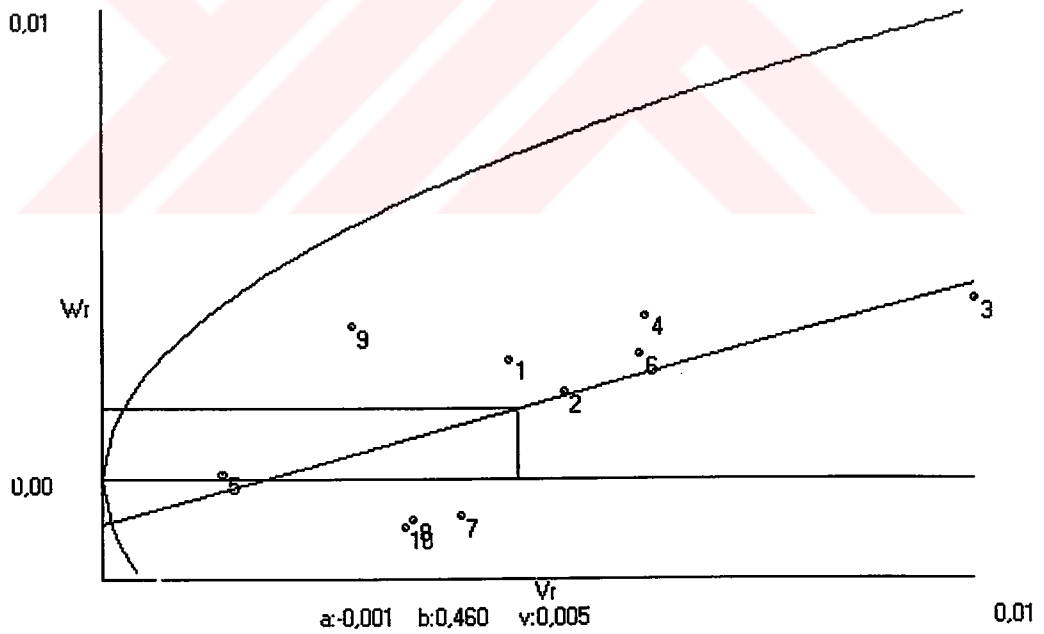
Ele alınan populasyonda bu özelliğe ilişkin genetik parametreler, standart hataları ve ilgili oranları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Populasyonda dominant gen varyansı ( $H_1$ ) dışındaki genetik parametreler istatistiki olarak önemli bulunmamışlardır. Negatif değere sahip  $D-H_1$  bu özelliğin oluşmasında dominant genlerin eklemeli genlere göre daha fazla etkiye sahip olduğunu göstermektedir.  $F$  parametresi ve  $K_D/K_R$  oranı bitkide koçan sayısı özelliğini yöneten dominant genlerin resesif genlere göre daha etkili olduğunu belirtmektedir. Dominantlık derecesini gösteren  $(H_1/D)^{1/2}$  oranının 1'den büyük olması üstün dominantlığın bir ifadesidir. Populasyonda gen frekansı ( $H_2/4H_1$ ) 0.19 bulunmuştur. Bu sonuç karakteri idare eden olumlu ve olumsuz genlerin aynı oranda etkili olmadığını göstermektedir. Çalışmamızda etkili gen sayısını gösteren  $h^2/H_2$  oranı ise 0 olarak belirlenmiş ve gen sayısı üzerinde yorum yapılamamıştır. Bu sonuç Yüce (1979) ile uyumludur. Populasyonda dar anlamda kalıtım derecesi 0.35, geniş anlamda kalıtım derecesi 0.57 olarak bulunmuştur. Singh ve ark. (1986), bitkide koçan sayısı bakımından kalıtım derecesinin yüksek olduğunu, Hallauer ve Miranda (1987) ise bu özelliğin kalıtım derecesinin verime ait değerinin en az 2 katı düzeyinde olabileceğinden bahsetmiştir.

Şekil 4.23'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi bitkide koçan sayısı bakımından atalara ait ( $W_r$ ) ve ( $V_r$ ) değerlerine göre çizilen grafik regresyon doğrusu,  $W_r$  eksenini negatif yönde kesmiş olup bu durum bir önceki analize paralel olarak üstün dominantlık durumunun etkili olduğunu göstermektedir. Regresyon doğrusu boyunca ataların orijinden olan uzaklık durumuna göre sıralanışı 5, 10, 8, 9, 7, 1, 2, 6, 4, ve 3 şeklindedir. Bu durum şeklin incelenmesi ile görüldüğü üzere 3 nolu atanın orijinin uzağında yer alması ile melezlerine daha çok resesif, 5 nolu atanın orijine en yakın ata olarak melezlerine dominant gen aktardığına işaret etmektedir. Bunun dışında kalan atalarda dominant ve resesif genler arasında yaklaşık bir dengenin bulunduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.13. 10x 10 Yarıml Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Bitkide Koçan Sayısı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	0.005+0.003
H <sub>1</sub>	0.013+0.006*
H <sub>2</sub>	0.010+0.005
F	0.006+0.006
h <sup>2</sup>	0.003+0.003
E	0.001+0.001
D-H <sub>1</sub>	-0.008+0.005
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	1.64
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.19
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	2.31
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	0
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.57
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.35
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	0.498



1) A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.23. Bitkide Koçan Sayısı İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında pozitif ilişki kk değere sahip ataların dominant gen taşıdıkları yönündedir (izelge 4.13).

#### 4.2.6. 1000 Tane Ağırlığı

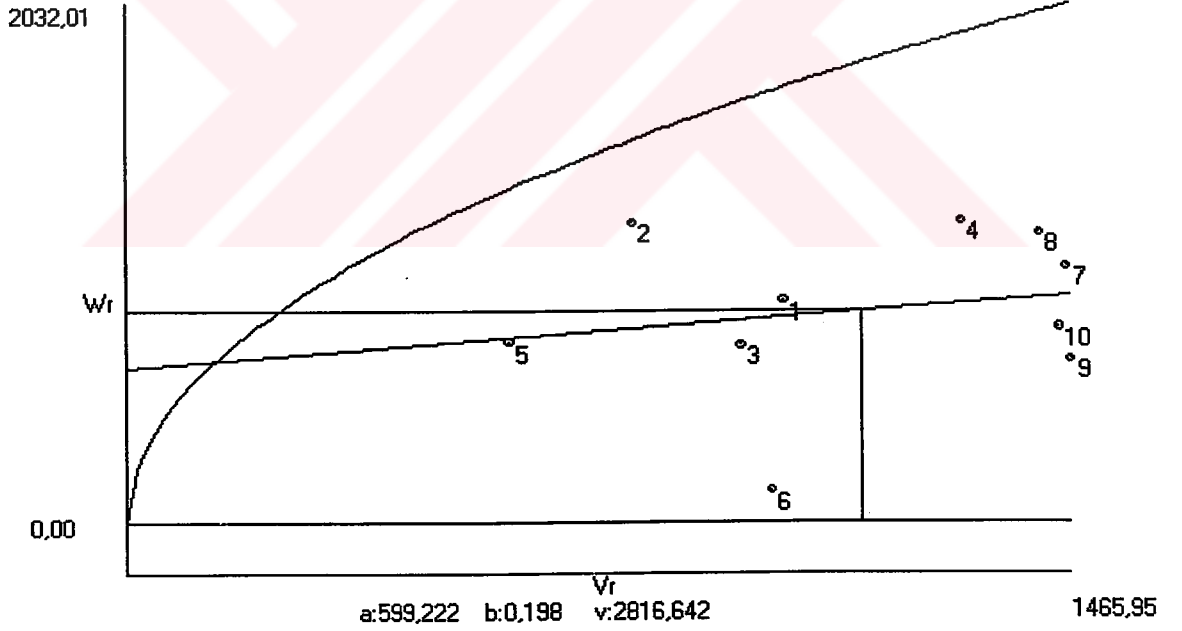
zerinde çalışılan populasyonda 1000 tane ağırlığına ilişkin genetik parametreler, standart hataları ve ilgili oranlar izelge 4.14'de verilmiştir. Populasyonda eklemeli gen varyansı ( $D$ ), dominant gen varyansı ( $H_1$ ) ve dzeltiymiş dominant gen varyansı ( $H_2$ ) ve dominantlık etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.  $D-H_1$  değerinin negatif olması 1000 tane ağırlığı özelliğinin oluşumunda dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemli rol oynadığını göstermektedir.  $(H_1/D)^{1/2}$  oranının 1'den büyük olması üstün dominantlığın söz konusu olduğunu belirtmektedir. Resesif ve dominant allelerin dağılış yönünü gösteren  $F$  değerinin pozitif olması ve 1'den büyük  $K_D/K_R$  oranı populasyonda dominant genlerin çoğunlukta olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar araştırmalarında eklemeli ve dominant gen etkilerini önemli olarak belirleyen Turgut ve Yüce (1995) ile paralellik göstermektedir. Populasyonda, pozitif ve negatif allelerin hatlarda dağılımını gösteren ve etkili bir seçimin uygulanabilmesi açısından önemi büyük olan bu değere ait oran  $(H_2/4H_1)$  0.25 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada etkili gen sayısı  $(h_2/H_2)$  ise 2.48 olarak bulunmuştur. Kalıtım dereceleri geniş anlamda 0.73, dar anlamda ise 0.57 olarak belirlenmiştir. Turgut ve ark. (1999), geniş anlamda kalıtım derecesini 0.01 bulmuştur.

$W_r, V_r$  değerlerine göre çizilen regresyon doğrusu  $W_r$  eksenini pozitif yönde kesmiş ve eksik dominantlığın etkili olduğu saptanmıştır. Bu durum bir önceki analize aynı paralellikte değildir. Atalar bu karakter bakımından genel olarak orijinden uzakta yer almakla beraber 5 numaralı ata orjine en yakın ata olarak belirlenirken 4, 8, 7, 10, 9 nolu atalar orijinden oldukça uzak durumda yer almaktadır. Bu ataların dışındaki diğer atalar ele alınan karakter bakımından arada değer almıştır (şekil 4.24).

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında negatif korelasyon (-0.645) belirlenmiştir. Bu durum 1000 tane ağırlığı büyük olan ataların dominant genler taşıdığını göstermektedir (izelge 4.14).

**Çizelge 4.14. 10x 10 Yarıml Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda 1000 Tane Ağırlığı Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	2722.27+896.12**
H <sub>1</sub>	3843.77+1907.46*
H <sub>2</sub>	3870.87+1621.13*
F	217.85+2067.61
h <sup>2</sup>	9610.84+1085.12**
E	94.38+270.19
D-H <sub>1</sub>	-1121.51+1603.25
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	1.12
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.25
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	2.01
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	2.48
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.73
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.57
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	-0.645



A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.24. 1000 Tane Ağırlığı İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**



#### 4.2.7. Bitki Başına Tane Verimi

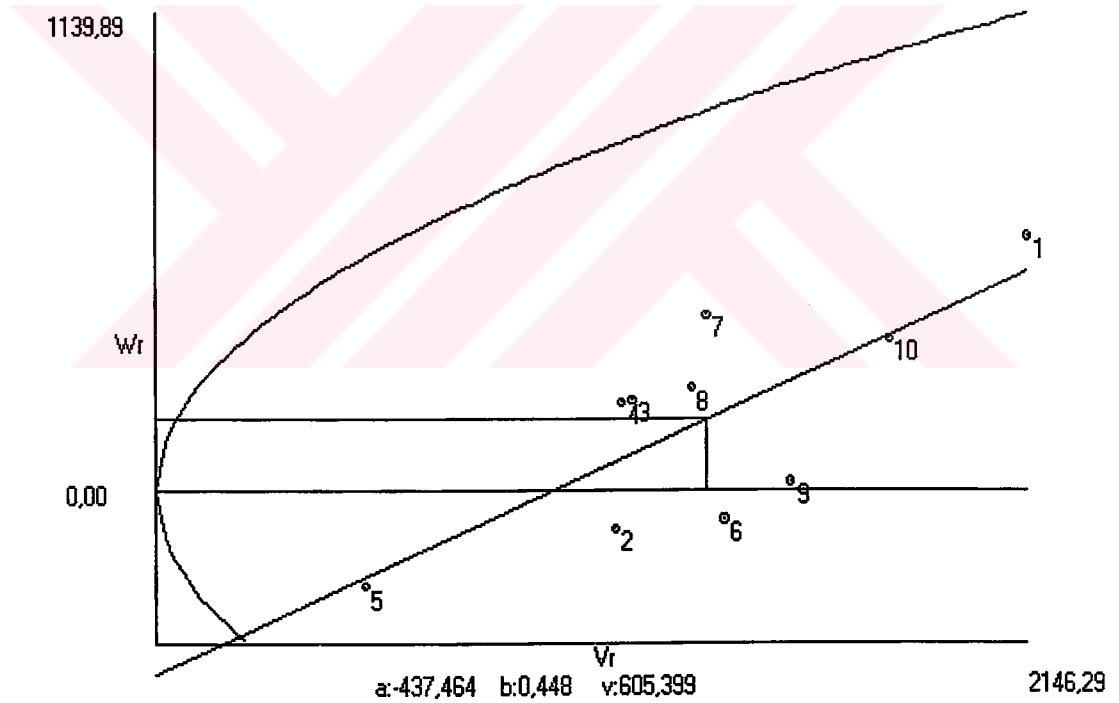
Araştırmada bitki başına tane verimi bakımından eklemeli varyans (D) ve çevre varyansı (E) istatistiki bakımdan önemsiz bulunurken, dominant varyansa ait iki genetik parametre ( $H_1$ ,  $H_2$ ) ile dominantlığı belirten  $h^2$  değeri %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Turgut ve Yüce (1995) sonuçlarımıza benzer bulguları elde etmişlerdir. Buna karşılık, Salazar ve ark. (1997) ise bu karakterin oluşumunda eklemeli gen hakimiyetinin önemli olduğunu bulmuştur. Negatif değer alan  $D-H_1$  değeri incelenen karakterde dominant gen varyansının eklemeli gen varyansından daha büyük olduğunu ortaya koymaktadır.  $(H_1/D)^{1/2}$  oranının 1'den büyük olması ise üstün dominantlığın etkisini göstermektedir. Yüce (1979)'nin, 2.07 olarak belirlediği  $K_D/K_R$  değerinin karakteri pozitif F parametresi ile dominant ve resesif allelerin birbirine oranını gösteren 1'den büyük  $K_D/K_R$  oranı bitki başına tane veriminde dominant genlerin etkinliğini gösteren diğer bir unsurdur. Gen frekansı 0.25 olarak saptandığı popülasyonda etkili gen çifti sayısı 6.1 olarak belirlenmiştir. Bu değer Turgut ve Yüce (1995) tarafından 3.77 olarak belirlenmiştir. Araştırmada geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi 0.68 ve 0.11 bulunmuştur. Hallauer ve Miranda (1987), bu özelliğe ait kalıtım derecesini 0.187 olarak bulmuştur.

**Çizelge 4.15. 10x 10 Yarım Diallel Melezlemeden Elde Edilen  $F_1$  Popülasyonunda Bitki Başına Tane Verimi Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	574.10+657.10
$H_1$	5249.97+1398.73**
$H_2$	5207.29+1188.77**
F	485.98+1516.16
$h^2$	31829.10+795.71**
E	31.30+198.13
$D-H_1$	-4675.87+1175.65**
$(H_1/D)^{1/2}$	3.02
$u.v=H_2/4H_1$	0.25
$K_D/K_R$	1.33
$K=h^2/H_2$	6.1
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.68
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.11
$Y_r, W_r+V_r$ için r	-0.959

İncelenen özellik bakımından populasyonda atalara ait ( $W_r$ ), ( $V_r$ ) değerlerine ilişkin grafik incelendiğinde regresyon doğrusu  $W_r$  eksenini negatif yönde kesmiştir. Bu durum üstün dominantlığın bir göstergesi olup bu sonuç bir önceki analizi destekler niteliktedir (Şekil 4.25). Regresyon doğrusu boyunca ataların orijinden olan uzaklık durumları 5, 2, 4, 3, 6, 8, 9, 7, 10 ve 1 şeklinde sıralanmıştır. Regresyon hattının ucunda yer alan 1 ve 10 numaralı atanın çoğunlukla resesif gen içerdikleri ve melezlerine daha çok resesif gen aktardıkları anlaşılmaktadır.

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasındaki korelasyon  $-0.959$  olarak bulunmuştur. Bu değer bitki başına tane verimi bakımından yüksek ataların dominant genler taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.15).



1) A-251; 2) A-681; 3) A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10) ND.405

**Şekil 4.25. Bitki Başına Tane Verimi İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**

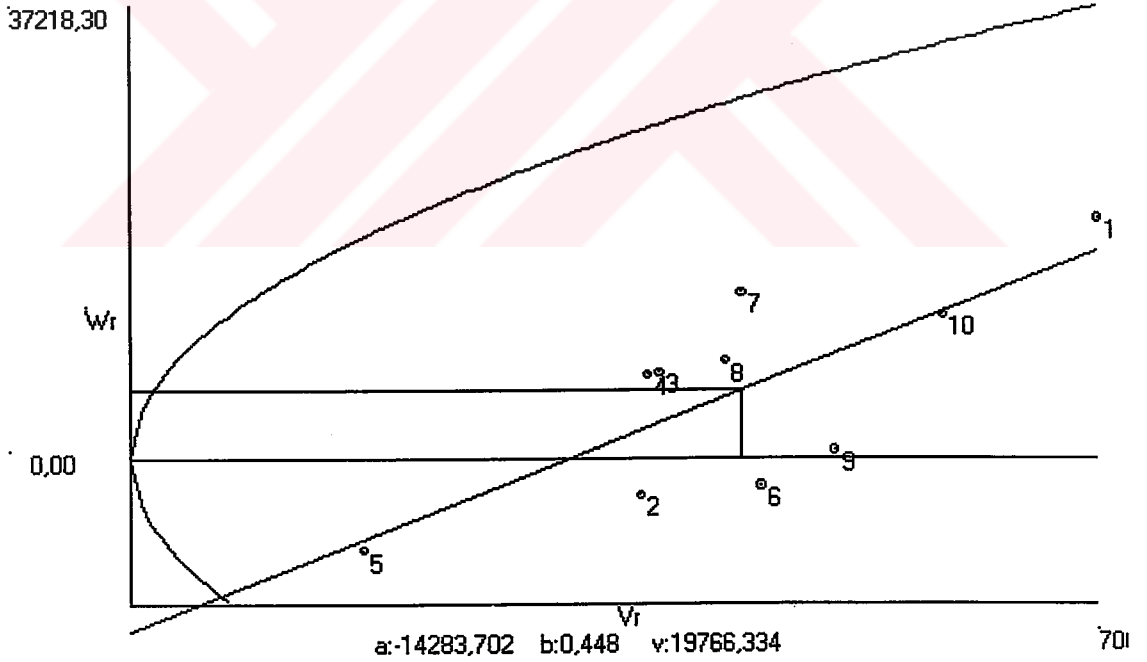
#### 4.2.8. Tane Verimi

Çizelge 4.16'nın incelenmesinde anlaşılacağı gibi tane verimi bakımından eklemeli varyans (D) ve çevre varyansı (E) istatistiki bakımdan önemsiz, dominant varyansa ait iki genetik parametre ( $H_1$ ,  $H_2$ ) ile dominantlığı belirten  $h^2$  değeri %1 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Tane verimi karakterinde dominant gen etkilerinin hakim olduğunu Gamble (1962 a) tarafından bildirilmiştir.  $D-H_1$  değeri incelendiğinde dominant gen varyansının eklemeli gen varyansından daha büyük ve önemli değere sahip olduğunu,  $(H_1/D)^{1/2}$  oranının 1'den büyük olması ise üstün dominantlığın etkisini ortaya koymaktadır. Çalışmada pozitif F parametresi ile dominant ve resesif allelerin birbirine oranını gösteren 1'den büyük  $K_D/K_R$  oranı tane veriminde dominant genlerin etkinliğini gösteren diğer bir unsurdur. Populasyonda gen frekansı 0.25 olarak saptanmıştır. Bu değer bize dominant ve resesif allelerin gen frekansının eşit düzeyde olduğunu göstermektedir. Etkili gen çifti sayısının tahminlenmesinde kullanılan  $h^2 / H_2$  oranı tane verimi özelliği için 6.1 olarak belirlenmiştir. Araştırmada geniş anlamda kalıtım derecesi 0.68, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.11 olarak belirlenmiştir. 8 hibrit mısır çeşidi ile 2 yıl süre ile çalışmasını yürüten Tüstüz ve Balabanlı (1997), üzerinde çalışılan karakterlerden en düşük geniş anlamda kalıtım derecesini (0.06) elde etmiştir. Turgut ve ark. (1999), ise geniş anlamda kalıtım derecesini 0.138 olarak belirlemişlerdir. Araştırmada dar anlamda kalıtım derecesinin tüm karakterler içerisinde en düşük tane veriminde rastlanmış olup bu durum epistatik gen etkisinin bir sonucu olabilir. Nitekim, Bauman (1959), Gorsline (1961), Sprague ve ark. (1962), Eberhart ve Hallauer (1968) verim bakımından üzerinde çalışılan materyalde epistatik etkinin önemli role sahip olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen populasyonda tane verimi değerinin atalarına ait ( $W_r$ ), ( $V_r$ ) değerlerine ilişkin grafik Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Regresyon doğrusu  $W_r$  eksenini negatif yönde kesmiş olup üstün dominantlığın olduğu saptanmıştır. Bu sonuç bir önceki analizi destekler nitelikte olup Jones (1957), Moll ve ark. (1962 b), mısırdaki tane verimi bakımından üstün dominantlık etkisinin en çok görülen gen ilişkisi olduğunu bildirmiştir. Regresyon doğrusu boyunca ataların orijinden olan uzaklık durumları 5, 2, 4, 3, 6, 8, 9, 7, 10 ve 1 şeklinde sıralanmıştır. Şeklin incelenmesi ile görüleceği gibi 1 ve 10 numaralı atalar regresyon hattının ucunda yer almışlardır. Bu duruma göre bu iki

**Çizelge 4.16. 10x10 Yarıml Diallel Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Tane Verimi Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	18744.1+21457.1
H <sub>1</sub>	171412.8+45673.5**
H <sub>2</sub>	170024.5+38817.4**
F	15860.8+49508.1
h <sup>2</sup>	1039244.7+25982.9**
E	1022.2+6469.6
D-H <sub>1</sub>	-152668.7+38389.2**
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	3.02
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.25
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	1.33
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	6.1
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.68
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.11
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	-0.959



1) A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.26. Tane Verimi İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**



atanın çoğunlukla resesif gen içerdiklerini ve melezlerine daha çok resesif gen aktardıkları anlaşılmaktadır.

Populasyonda kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında negatif korelasyon olması verimi yüksek ataların dominant genler taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.16).

Griffing tipi diallel analiz yönteminde belirtildiği gibi bitki başına tane verimi ve dekara tane verimi özelliklerine ait analiz sonuçları benzerdir.

#### 4.2.9. Protein Oranı

İncelenen populasyonda protein oranına ait genetik parametreler standart hataları ve bunlarla ilgili oranlar Çizelge 4.17’de verilmiştir.

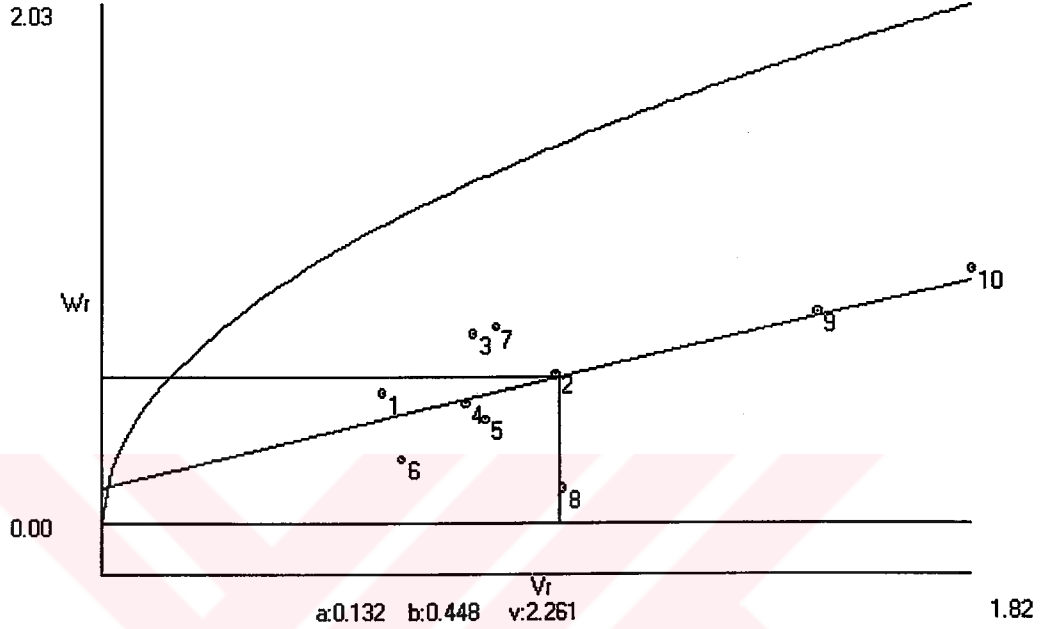
Eklemeli gen varyansı (D), dominant gen varyansları ( $H_1, H_2$ ) ve dominantlığı gösteren  $h^2$  istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Yüce ve ark. (1994)’nın 9 kendilenmiş mısır hattının diallel melezlerinde yürüttükleri çalışma ile benzerlikler içermektedir. D- $H_1$  değerinin negatif olması protein özelliğinin oluşumunda dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemli rol oynadığını göstermektedir. Dominant ve resesif allelerin dağılım yönünü gösteren F parametresi ve bu allelerin birbirine oranını veren  $K_D/K_R$  değerinin 1’den büyük olması bu özelliğe ait genlerin dominant etkili olduğunu dominantlık derecesi bakımından ise üstün dominantlığın ( $H_1/D$ )<sup>1/2</sup> hakim olduğu göstermektedir. Protein oranı bakımından  $H_2/4H_1$  değerinin 0.22 olması dominant ve resesif allelerin hemen hemen eşit olduğunu göstermekte olup, etkili gen sayısı ( $K=h^2/H_2$ ) 0.64 olarak belirlenmiştir. Martin ve ark. (1982) çalışmalarında bu karakter bakımından üstün dominantlığın hakim olduğunu ve protein oranı bakımından etkili gen sayısının 3 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi sırası ile 0.60 ve 0.50 olarak bulunmuştur.

**Çizelge 4.17. 10x 10 Yarımlı Melezlemeden Elde Edilen F<sub>1</sub> Populasyonunda Protein Özelliği İçin Belirlenen Genetik Parametreler ve Oranları**

Genetik Parametreler ve Oranları	Belirlenen Değerler
D	2.1±0.66*
H <sub>1</sub>	3.41±1.40**
H <sub>2</sub>	3.01±1.19**
F	1.99±1.52
h <sup>2</sup>	1.93±0.80*
E	0.17±0.19
D-H <sub>1</sub>	-1.31±1.18
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	1.28
u.v=H <sub>2</sub> /4H <sub>1</sub>	0.22
K <sub>D</sub> /K <sub>R</sub>	2.19
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	0.64
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.60
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.50
Y <sub>r</sub> , W <sub>r</sub> +V <sub>r</sub> için r	0.843

İncelenen populasyonda protein oranına ait atalara ilişkin (W<sub>r</sub>), (V<sub>r</sub>) değerlerine ilişkin grafik Şekil 4.27'de gösterilmiştir. Bu sonuç bir önceki analizi destekler nitelikte değildir. Regresyon doğrusu W<sub>r</sub> eksenini pozitif yönde kesmiş olup, eksik dominantlığın olduğunu göstermiştir. Regresyon doğrusu boyunca ataların orijine olan uzaklık durumları 6, 1, 4, 5, 3, 7, 2, 8, 9 ve 10 şeklinde sıralanmıştır. Şeklin incelenmesi ile görüleceği gibi 9 ve 10 numaralı ataların regresyon hattının üst ucunda yer aldıkları görülmektedir. Bu duruma göre bu iki atanın çoğunlukla resesif gen içerdiği anlaşılmaktadır. Diğer atalarda ise dominant gen etkisinin daha hakim olduğu söylenebilir.

Kuramsal dominantlık ( $W_r+V_r$ ) ile ataların ortalama değerleri arasında pozitif korelasyon protein oranı düşük ataların dominant genleri taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.17).



1) A-251; 2) A-681; 3)A-632 Ht; 4) A-639; 5) AS-D; 6) ADK-447; 7) ALKD-187; 8) N.193; 9) VA.22; 10)ND.405

**Şekil 4.27. Protein Oranı İçin Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Grafiği**

### 4.3. Melez Gücü

Mısırdaki melez gücünü belirlemek amacıyla yapılan araştırmada atalar ortalaması ve üstün ataya göre hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerlendirmenin dışında bölge şartlarında verim ve nem bakımından güvenilir bir çeşit olarak belirlenen Ada 89-24 çeşidi standart olarak kullanılmış ve bu çeşide göre yapılan heterosis hesaplaması ticari heterosis olarak adlandırılmıştır.

Araştırmada ele alınan tüm karakterler bakımından genotipler (atalar, kombinasyonlar ve standart çeşit) arasında %1 olasılık düzeyinde istatistiki fark olduğu bulunmuştur.

#### 4.3.1. Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçeklenme gün sayısı bakımından atalara ait en düşük değer 66.0 gün ile 1 ve 10, en yüksek değer ise 86.0 gün ile 9 nolu atalara aittir. Kombinasyonlara ait değerler incelendiğinde 1x10 66 gün ile en düşük, 6x9 ise 84 gün ile en yüksek değer almışlardır. Bu karakter bakımından atalara ve melezlere ait ortalama değer sırasıyla 72.8 ve 70.7 gün olarak belirlenmiştir. Denemede kullanılan standart çeşide ait çiçeklenme gün sayısı ise 71.7 gündür (Çizelge 4.18).

Gençtan ve Başer (1988), 5 hibrit mısır çeşidine ait tepe püskülü çıkartma süresinin 54.3-56 gün, Altınbaş ve Algan (1993), F<sub>1</sub> bitkilerine ait ortalama çiçeklenme gün sayısının 41-52.3 gün arasında değiştiklerini bildirmişlerdir. 6 mısır hattı ve onların diallel melezleri ile çalışmasını yürüten Altınbaş (1995) bu karakter bakımından atalara ait ortalama değeri 54.3, melez kombinasyona ait değer ise 52.4 gün olarak belirlemiştir. Tüsüz ve Balabanlı (1997), hibrit çeşitlere ait çiçeklenme gün sayısının 52-58 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.



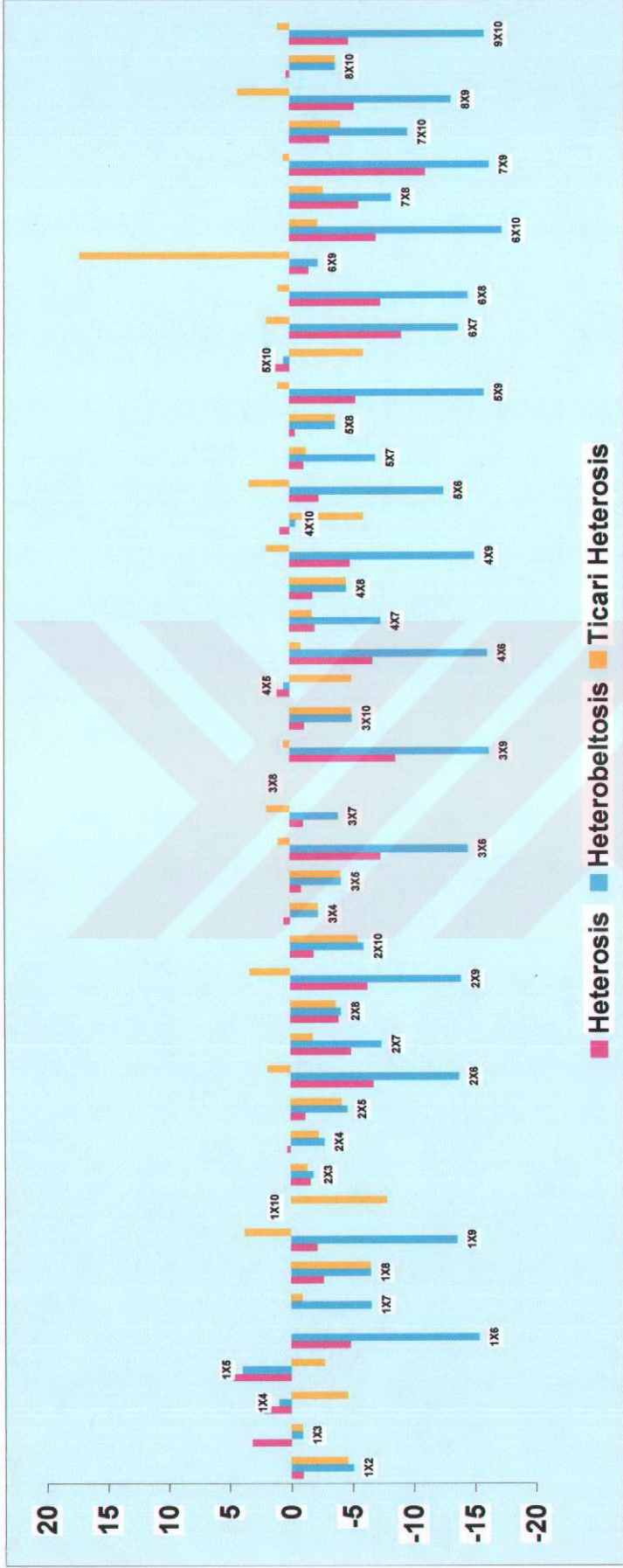
**Çizelge 4.18. Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar Ve Standart Çeşit	Ortalama (gün)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
1	66.0	P	-	-	
1x2	68.3	L-O	-0.97	-5.09**	-4.65**
1x3	71.0	F-J	3.15**	-0.93	-0.93
1x4	68.3	L-O	2.24*	0.99	-4.65**
1x5	69.7	I-N	4.76**	3.98**	-2.79*
1x6	71.7	F-I	-4.87**	-15.35**	0
1x7	71.0	F-J	0	-6.58**	-0.93
1x8	67.0	O-P	-2.66*	-6.51**	-6.51**
1x9	74.3	B-D	-2.19	-13.57**	3.72**
1x10	66.0	P	0	0	-7.91**
2	72.0	E-H	-	-	-
2x3	70.7	G-K	-1.62	-1.85	-1.40
2x4	70.0	H-M	0.24	-2.78*	-2.33*
2x5	68.7	K-O	-1.20	-4.63**	-4.19**
2x6	73.0	C-F	-6.81**	-13.78**	1.86
2x7	70.3	G-L	-4.95**	-7.46**	-1.86
2x8	69.0	J-O	-3.94**	-4.17**	-3.72**
2x9	74.0	B-E	-6.33**	-13.95**	3.26**
2x10	67.7	N-P	-1.93	-6.02**	-5.58**
3	71.7	F-I	-	-	-
3x4	70.0	H-M	0.48	-2.33*	-2.33*
3x5	68.7	K-O	-0.96	-4.19**	-4.19**
3x6	72.3	D-G	-7.46**	-14.57**	0.93
3x7	73.0	C-F	-1.13	-3.95**	1.86
3x8	71.7	F-I	0	0	0
3x9	72.0	E-H	-8.67**	-16.28**	0.47
3x10	68.0	M-P	-1.21	-5.12**	-5.12**
4	67.7	N-P	-	-	-
4x5	68.0	M-P	0.99	0.49	-5.12**
4x6	71.0	F-J	-6.78**	-16.14**	-0.93
4x7	70.3	G-L	-2.09	-7.46**	-1.86
4x8	68.3	L-O	-1.91	-4.65**	-4.65**
4x9	73.0	C-F	-4.99**	-15.12**	1.86
4x10	67.3	O-P	0.75	-0.49	-6.05**
5	67.0	O-P	-	-	-
5x6	74.0	B-E	-2.42*	-12.60**	3.26**
5x7	70.7	G-K	-1.17	-7.02**	-1.40
5x8	69.0	J-O	-0.48	-3.72**	-3.72**

**Çizelge 4.18. (Devam) Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (gün)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
5x9	72.3	D-G	-5.45**	-15.89**	0.93
5x10	67.3	O-P	1.25	0.50	-6.05**
6	84.7	A	-	-	-
6x7	73.0	C-F	-9.13**	-13.78**	1.86
6x8	72.3	D-G	-7.46**	-14.57**	0.93
6x9	84.0	A	-1.56	-2.33*	17.21**
6x10	70.0	H-M	-7.08**	-17.32**	-2.33*
7	76.0	B	-	-	-
7x8	69.7	I-N	-5.64**	-8.33**	-2.79*
7x9	72.0	E-H	-11.11**	-16.28**	0.47
7x10	68.7	K-O	-3.29**	-9.65**	-4.19**
8	71.7	F-I	-	-	-
8x9	74.7	B-C	-5.29**	-13.18**	4.19**
8x10	69.0	J-O	0.24	-3.72**	-3.72**
9	86.0	A	-	-	-
9x10	72.3	D-G	-4.82**	-15.89**	0.93
10	66.0	P	-	-	-
ADA.89-24 (Standart)	71.7	F-I	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	72.8		-	-	-
<b>Melez Ortalaması</b>	70.7		-	-	-
<b>Ortalamalar</b>	-		-2.7	-7.6	-1.3

Kombinasyonlara ait heterosis değerleri incelendiğinde 9 melezin pozitif etki gösterdiği ve bunlardan sadece 3 tanesinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. 33 kombinasyonun negatif yönde heterosis gösterdiği çalışmada, 20 kombinasyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Üstün ataya göre yapılan değerlendirmede, pozitif heterobeltiosis değeri gösteren 4 kombinasyondan sadece 1 tanesi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Negatif heterosis gösteren 39 kombinasyondan 36 tanesi önemli olarak belirlenmiştir. Çalışmada standart olarak kullanılan çeşide göre hesaplanan ticari heterosis değerleri incelendiğinde, pozitif değer alan 15 kombinasyondan 5 tanesi istatistiki açıdan önemli olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4. 28. Çiçeklenme Gün Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltilosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)



Negatif melez gücüne sahip 28 kombinasyonun 21'i istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 4.18).

Melezlere ait heterosis değerleri %–11.11 ile % 4.76, heterobeltiosis değerleri ise % –17.32 ile %3.98 arasında değişmiştir. Ticari heterosis değeri bakımından en düşük değer % –7.9, en yüksek değer ise %17.21 olarak belirlenmiştir. Kombinasyonlara ait ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile % -2.7, %-7.6 ve %-1.3'dir (Şekil 4.28).

Çalışmada, çiçeklenme gün sayısı bakımından incelenen heterosis ve heterobeltiosis değerleri genellikle negatif yönde değer almıştır. Kara (2001) 18 melez populasyonda ortalama heterosisi %-4.4 , heterobeltiosis oranını ise %-3.8; Ülger ve Becker (1989), 2 yıl süre ile 16 sert ve at dişi mısır hat ile yürüttükleri araştırmada 1. yıl %-7, 2. yıl %-10 oranında heterosis belirlemişlerdir. Altınbaş (1995), çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama heterosis değerini %-10.7 olarak bulmuşlardır. Dede ve ark. (2001) ortalama heterosisi %-3.73, heterobeltiosis ise %-3.22 olarak belirlemişlerdir.

#### 4.3.2. Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından denemede kullanılan atalar, melezler ve standart çeşide ait ortalama bitki boyu, heterosis, heterobeltiosis, ve ticari heterosis değerleri Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. 10 adet atanın kullanıldığı çalışmada, en kısa bitki boyu 167.4 cm ile 10, en uzun bitki boyu 217.2 cm ile 2 nolu hatlarda belirlenmiştir. Kombinasyonlara ait en düşük bitki boyu değeri 216.3 cm (4x5), en uzun bitki boyu ise 267.0 cm (6x9) olarak bulunmuştur. Atalara ait ortalama değer 194.1 cm, melez kombinasyonlara ait ortalama değer ise 239.9 cm olarak belirlenmiştir. Standart çeşide ait ortalama bitki boyu değeri ise 228.7 cm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19).

Gençtan ve Başer (1988) çalışmalarında hibritlere ait ortalama bitki boy değeri 124.8-157.9 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tüsüz ve Balabanlı (1997), melez kombinasyonlara ait bitki boyu değerinin 193-218 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır.



Altınbaş (1995) ve Turgut (2001 b) çalışmalarında bu karaktere ait ata ortalamasını sırasıyla 107 ve 114.9 cm, mezlere ait ortalama değeri ise 142.7 ve 145.4 cm olarak belirlemişlerdir.

**Çizelge 4. 19. Bitki Boyu Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

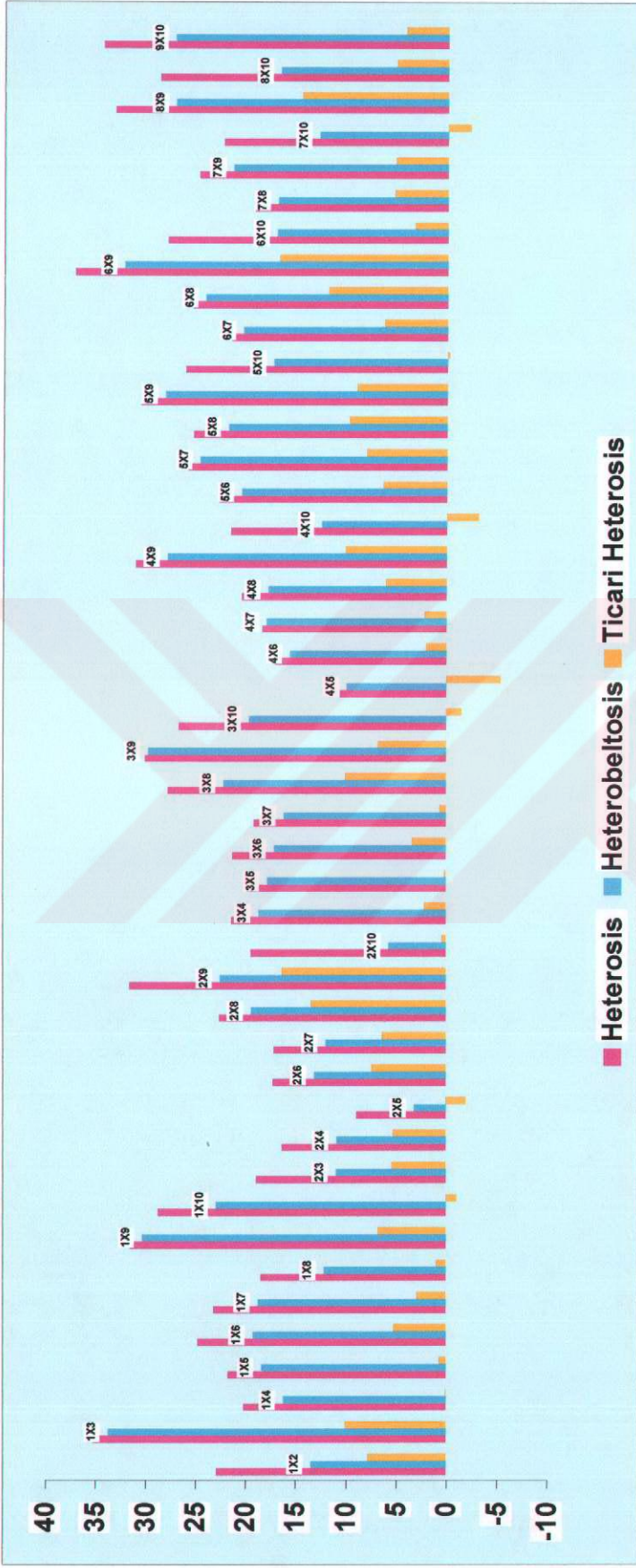
Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (cm)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	184.0	RS	-	-
1x2	246.5	B-G	22.9*	13.5
1x3	251.7	A-E	35.2**	33.8**
1x4	228.8	G-M	20.2*	16.3
1x5	230.3	F-M	21.7*	18.4
1x6	240.7	C-J	24.5*	19.2*
1x7	235.3	E-M	23.2*	18.8
1x8	231.0	F-M	18.5	12.2
1x9	244.2	B-H	31.5**	30.3**
1x10	226.2	H-M	28.7**	22.9*
2	217.2	L-O	-	-
2x3	241.0	C-J	18.9	10.9
2x4	240.8	C-J	16.3	10.9
2x5	224.2	I-N	8.9	3.2
2x6	245.7	B-G	17.3	13.1
2x7	243.2	B-H	17.1	12.0
2x8	259.3	A-C	22.6*	19.4
2x9	266.1	A	31.6**	22.5*
2x10	229.7	G-M	19.4*	5.8
3	188.2	QR	-	-
3x4	233.7	E-M	21.4*	18.7
3x5	229.2	G-M	19.7*	17.8
3x6	236.5	E-K	21.3*	17.2
3x7	230.2	G-M	19.2*	16.2
3x8	251.7	A-E	27.7**	22.2*
3x9	244.2	B-H	30.1**	29.8**
3x10	225.2	H-M	26.6**	19.6
4	196.8	QR	-	-
4x5	216.3	M-P	10.6	9.9
4x6	233.3	E-M	17.1	15.6
4x7	233.7	E-M	18.3	17.9
4x8	242.5	C-J	20.4*	17.8

**Çizelge 4.19. (Devam) Bitki Boyu Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (cm)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
4x9	251.7 A-E	31.0**	27.9**	10.06
4x10	221.3 K-N	21.5*	12.5	-3.21
<b>5</b>	194.5 QR	-	-	-
5x6	243.2 B-I	22.7*	20.5*	6.34
5x7	246.9 B-G	25.8**	24.7*	8.00
5x8	250.8 A-E	25.3**	21.8*	9.69
5x9	249.2 A-F	30.5**	28.1**	8.98
5x10	228.2 G-M	26.1**	17.3	-0.22
<b>6</b>	201.8 O-R	-	-	-
6x7	242.9 B-I	21.5*	20.4*	6.25
6x8	255.7 A-D	25.4**	24.2*	11.81
6x9	267.0 A	37.2**	32.3**	16.76
6x10	236.2 E-L	27.9**	17.0	3.3
<b>7</b>	198.1 PR	-	-	-
7x8	240.8 C-J	19.2*	16.9	5.3
7x9	240.5 C-J	24.8*	21.4*	5.2
7x10	223.5 J-N	22.3*	12.8	-2.3
<b>8</b>	205.9 N-Q	-	-	-
8x9	261.8 A B	33.2**	27.2**	14.5
8x10	240.3 C-K	28.7**	16.7	5.10
<b>9</b>	187.3 QR	-	-	-
9x10	238.3 D K	34.4**	27.2**	4.2
<b>10</b>	167.4 S	-	-	-
<b>ADA.89-24 (Standart)</b>	228.7 G-M	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	194.1	-	-	-
<b>Melez Ortalaması</b>	239.9	-	-	-
<b>Ortalamalar</b>		23.8	19	5.0

Kombinasyonlar içerisinde pozitif heterosis gösteren 45 kombinasyondan 36 tanesi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis bakımından yapılan değerlendirmede, 18 kombinasyon pozitif ve önemli melez gücü değerine sahip olmuştur. Ticari heterosis değeri bakımından 38 kombinasyonda pozitif, 7 kombinasyonda negatif melez gücü tespit edilmiş olup, istatistiki açıdan önemlilik belirlenmemiştir.





Şekil 4. 29. Bitki Boyu Bakımından Heterosis, Heterobeltilosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

Bitki boyu bakımından heterosis değeri % 8.9 ile %37.2, heterobeltiosis değeri %3.2 ile %33.8, ticari heterosis ise % -5.4 ile %16.8 değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 4.19, Şekil 4.29). Bu özellik bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile %23.8, %19 ve % 5 'dir.

Çalışmamızda genel olarak bu karakter bakımından pozitif yönde saptanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri benzer konuda çalışan araştırıcıların sonuçlar ile uyum içerisindedir (Rood ve Major 1981; Őlger ve Becker 1989; Őnay ve ark.1999; Dede ve ark. 2001; Kara 2001; Turgut 2001 b). Altınbaş (1995), 6 kendilenmiş hatta ait melez kombinasyonun tümünde negatif heterosis belirlemiştir.

#### **4.3.3. Koçan Ykseklėđi**

Atalar, F<sub>1</sub> bitkileri ile standart çeşidin ortalama koçan ykseklėđi değerleri çizelge 4.20'de verilmiştir.

Atalar içerisinde en düşük koçan ykseklėđi 64.2 cm ile 1, en yüksek koçan ykseklėđi 107.9 cm ile 2 nolu hatlarda belirlenmiştir. Kombinasyonlara ait en düşük değer 102.0 cm ile 4x5, en yüksek koçan ykseklėđi 124.3 cm ile 6x9 kombinasyonlarından elde edilmiştir.



**Çizelge 4.20. Koçan Yüksekliği Bakımından Atalar, Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (cm)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	64.2	T	-	-
1x2	107.3	H-L	24.7**	-0.60
1x3	114.3	A-J	55.4**	37.9**
1x4	108.7	E-L	43.5**	24.5**
1x5	111.4	E-L	44.1**	23.3**
1x6	105.3	J-N	48.1**	34.9**
1x7	116.0	A-I	46.5**	23.1**
1x8	103.8	K-N	33.7**	14.0**
1x9	121.8	A-D	62.7**	42.4**
1x10	111.5	E-L	59.9**	48.1**
2	107.9	F-L	-	-
2x3	109.8	E-L	15.1**	1.7
2x4	110.7	E-L	13.4**	2.6
2x5	109.4	E-L	10.3*	1.3
2x6	107.0	H-L	15.1**	-0.9
2x7	112.9	B-K	11.7*	4.6
2x8	112.8	B-K	13.4*	4.5
2x9	122.7	AB	26.8**	13.7**
2x10	110.7	E-L	20.8**	2.5
3	82.8	Q-S	-	-
3x4	108.7	E-L	27.7**	24.4**
3x5	105.9	I-M	22.4**	17.3**
3x6	107.2	H-L	33.3**	29.4**
3x7	112.7	B-K	27.3**	19.6**
3x8	118.7	A-E	36.5**	30.3**
3x9	117.7	A-F	39.8**	37.5**
3x10	104.8	J-M	32.6**	26.6**
4	87.3	O-R	-	-
4x5	102.0	L-M	14.8**	12.9*
4x6	102.8	K-N	24.4**	17.8**
4x7	117.5	A-G	29.5**	24.7**
4x8	112.7	B-K	26.3**	23.7**
4x9	107.4	G-L	24.3**	23.0**
4x10	106.5	H-L	31.0**	21.9**
5	90.3	O-Q	-	-
5x6	116.2	A-H	38.0**	28.6**
5x7	124.0	A	34.4**	31.6**
5x8	111.8	D-L	23.3**	22.8**

**Çizelge 4.20 (Devam). Koçan Yüksekliği Bakımından Atalar, Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

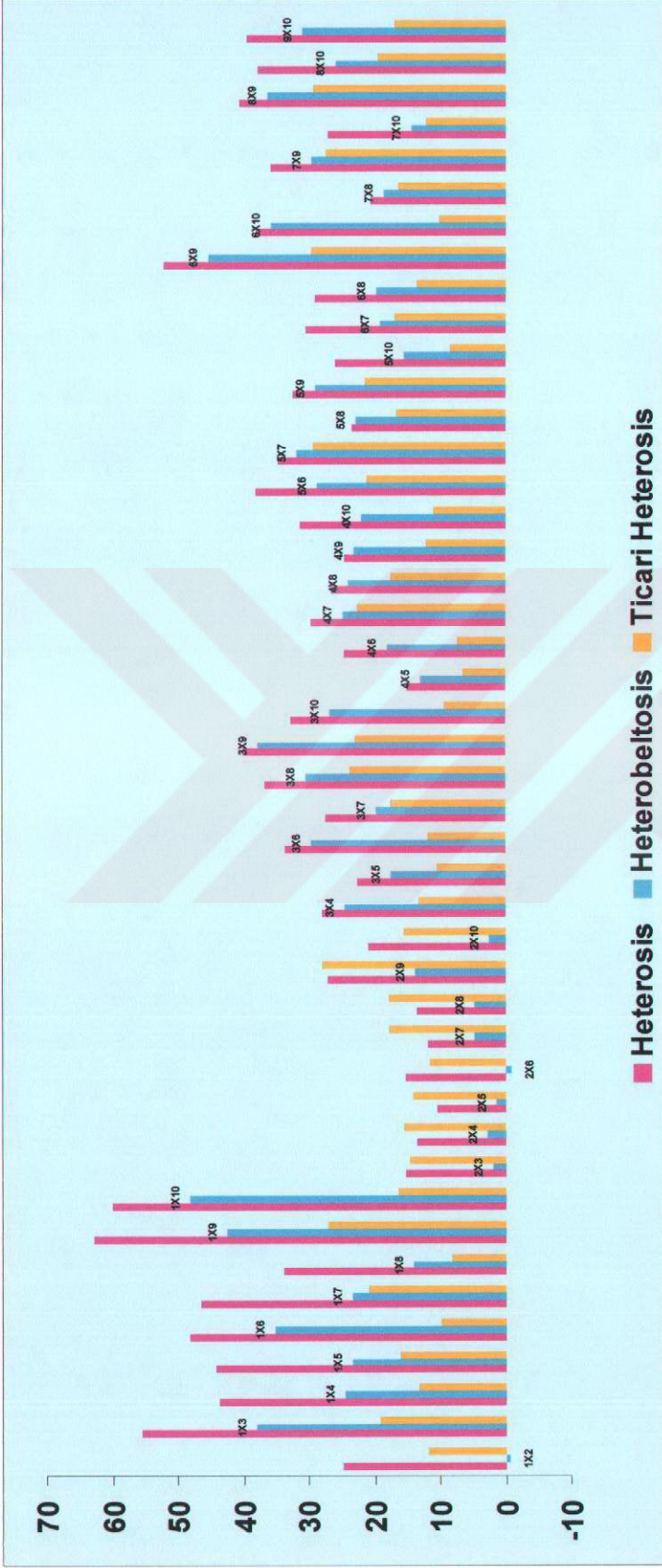
Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (cm)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
5x9	116.4	A-H	32.4**	28.9**	21.3**
5x10	104.1	K-N	25.7**	15.2**	8.4
6	78.0	R-S	-	-	-
6x7	112.2	C-K	30.3**	19.1**	16.9**
6x8	108.8	E-L	28.8**	19.5**	13.4*
6x9	124.3	A	52.0**	45.3**	29.5**
6x10	105.7	J-M	37.9**	35.6**	10.1
7	94.2	N-P	-	-	-
7x8	111.5	E-L	20.4**	18.7**	16.2**
7x9	122.0	A-C	35.7**	29.5**	27.1**
7x10	107.5	G-L	26.9**	14.1**	11.9*
8	91.1	O-Q	-	-	-
8x9	124.0	A	40.4**	36.2**	29.2**
8x10	114.5	A-J	37.7**	25.7**	19.3**
9	85.6	P-R	-	-	-
9x10	112.0	C-L	39.3**	30.9**	16.7**
10	75.3	S	-	-	-
ADA.89-24 (Standart)	96.0	M-O	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	85.7		-	-	-
<b>Melez Ortalaması</b>	111.9				
<b>Ortalamalar</b>			31.5	22.0	16.6

Çalışmada atalara ait ortalama değer 85.7 cm, mezlere ait ortalama değer ise 111.9 cm olarak tespit edilmiştir. ADA 89-24 çeşidine ait koçan yüksekliği 96.0 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Altınbaş (1995), bu özellik bakımından ata ve melez ortalamalarını sırasıyla 43 ve 61.4 cm, Turgut (2001 b), ise 54 ve 78.6 cm olarak belirlemiştir .

Araştırmada mevcut 45 kombinasyonun tümünde heterosis değeri pozitif ve istatistik bakımdan önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde, 2 nolu atanın oluşturduğu melezlerden 2 x 9'un dışındaki tüm kombinasyonlarda ise





Şekil 4.30. Koçan Yüksekliği Bakımından Heterosis, Heterobeltilosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Standart çeşide göre hesaplanan ticari heterosis değerleri tüm kombinasyonlarda pozitif değer alırlarken bunlardan 36 adedinde istatistiki olarak önemlilik belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çalışmada, en düşük heterosis değeri %10.3, en yüksek değer ise % 62.7 olarak belirlenmiştir. Heterobeltiosis değerleri %-0.6 ile % 48.1 arasında belirlenmiştir. Ticari heterosis bakımından yapılan değerlendirmede en düşük değer % 6.3, en yüksek değer ise % 29.5 olarak tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile % 31.5, %22 ve % 16.6'dır. (Çizelge 4.20, Şekil. 4. 30).

Bu özellik bakımından genellikle melez kombinasyonların çoğunda pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. Bulgularımız, Ülger ve Becker (1989) çalışmaları ile 6 hat ve bunların yarım diallel melezleri ile çalışmasını yürüten Turgut (2001 b)'un belirlemiş olduğu heterobeltiosis (%51.4) ve ticari heterosis (%10.1) değerleri ile uyum halindedir.

#### 4.3.4. Koçanda Tane Sayısı

Koçanda tane sayısında atalara ait ortalama değerler incelendiğinde 10 nolu ata 293.4 adet ile en düşük, 8 nolu ata 602.9 adet ile en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.21). 4x10 kombinasyonu 490.8 adet ile en düşük, 7x8 kombinasyonu 811.0 adet ile en yüksek değere sahip olmuştur. Atalar ortalaması 460.4, melez ortalamasının 657.7 adet olarak belirlendiği çalışmada, standart çeşide ait değer 710.1 adettir (Çizelge 4.21). F<sub>1</sub> melezlerinde koçanda tane sayısı ortalama değerinin 473-704 adet arasında değiştiğini belirleyen Gençtan ve Başer (1988) ile mezlere ait ortalama değeri 601 adet olarak belirleyen Turgut (2001 b)'un sonuçları ile paraleldir.



**Çizelge 4.21. Koçanda Tane Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (adet)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	327.2 Z	-	-	-
1x2	721.5 D-G	74.7**	44.7	1.6
1x3	731.0 C-F	96.5**	75.3	2.9
1x4	637.2 M-P	61.2**	37.6	-10.3
1x5	591.9 Q-U	60.3**	43.8	-16.6
1x6	690.8 F-J	75.1**	49.6	-2.7
1x7	692.7 F-J	56.0**	23.5	-2.5
1x8	753.7 B-D	62.1**	25.0	6.2
1x9	662.5 J-N	74.9**	54.0	-6.7
1x10	641.8 L-P	106.9**	96.2	-9.6
2	498.7 W	-	-	-
2x3	694.3 F-J	51.6**	39.2	-2.2
2x4	580.9 S-V	20.8	16.5	-18.2
2x5	593.9 Q-U	30.5	19.1	-16.4
2x6	661.3 J-N	37.7	32.6	-6.9
2x7	768.0 B-C	44.9*	36.9	8.2
2x8	787.2 AB	42.9*	30.6	10.9
2x9	741.8 C-E	59.7**	48.8*	4.5
2x10	554.5 U-V	40.0	11.2	-21.9
3	417.0 Y	-	-	-
3x4	584.3 R-V	32.8	26.1	-17.7
3x5	627.1 N-Q	51.4*	50.4*	-11.7
3x6	647.3 K-O	47.3*	40.2	
3x7	735.9 C-E	50.5*	31.2	-8.8
3x8	703.8 E-I	38.0	16.8	3.6
3x9	689.4 G-J	62.8**	60.3**	-0.9
3x10	562.6 T-V	58.4**	34.9	-2.9
4	463.2 W-X	-	-	-20.8
4x5	607.4 O-S	38.9	31.1	-
4x6	607.2 O-S	31.3	31.1	-14.5
4x7	622.6 N-R	21.6	11.0	-14.5
4x8	670.1 I-M	25.7	11.2	-12.3
4x9	638.1 M-P	42.9*	37.8	-5.6
4x10	490.8 W	29.7	5.9	-10.2
5	411.6 Y	-	-	-30.9
5x6	627.4 N-Q	43.7*	35.9	-
5x7	679.8 H-L	39.8	21.2	-11.6
5x8	672.7 H-M	32.6	11.6	-4.3

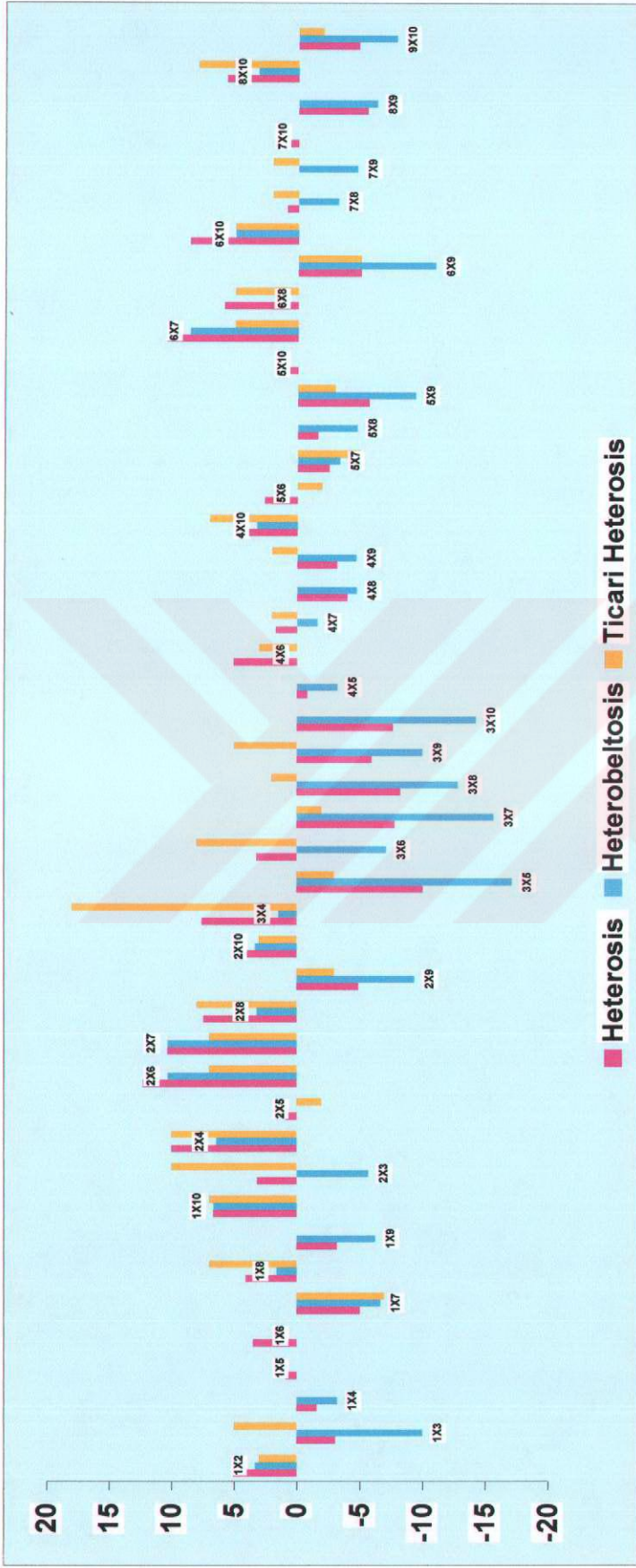
**Çizelge 4.21. (Devam) Koçanda Tane Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (adet)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
5x9	628.3	N-Q	49.3*	46.1*	-5.3
5x10	550.9	V	56.3**	33.9	-11.5
6	461.9	Q-X	-	-	-22.4
6x7	643.2	L-P	25.8	14.7	-
6x8	710.2	E-I	33.4	17.8	-9.4
6x9	686.4	G-K	53.9*	48.6*	0.02
6x10	563.9	T-V	49.3*	22.1	-3.3
7	560.9	U-V	-	-	-20.6
7x8	811.0	A	39.4	34.5	-
7x9	591.1	Q-V	19.3	5.4	14.2
7x10	637.4	M-P	49.2*	13.6	-16.8
8	602.9	P-T	-	-	-10.2
8x9	741.3	C-E	43.5*	22.9	-
8x10	645.9	K-O	44.1*	7.1	4.4
9	430.1	XY	-	-	-9.0
9x10	713.3	D-H	97.2**	65.8**	-
10	293.4	Z	-	-	0.5
<b>ADA.89-24 (Standart)</b>	710.1	E-I	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	460.4				-
<b>Melez Ortalaması</b>	657.7				-
<b>Ortalamalar</b>	-		49.0	32.8	-7.4

Heterosis değerleri incelendiğinde tüm kombinasyonlarda pozitif melez gücü belirlenmiş olup bunlardan 28 adedi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tüm kombinasyonlarda heterobeltiosis değerleri olumlu yönde çıkmış, 6 melez istatistiki olarak önemlilik göstermiştir. Ticari heterosis değerlendirmesinde kombinasyonlardan 11'i pozitif, 34'ü negatif değer almıştır.

Koçanda tane sayısında heterosis değerleri % 19.3 ile % 106.9 değişmiştir. Heterobeltiosis değeri ise % 5.4 ile % 96.2 oranları arasında değişmiştir. Ticari heterosis değeri bakımından dağılım ise %-30.9 ile %14.2 olarak bulunmuştur. Bu özellik





Şekil 4. 32. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile % 49, %32.8 ve %-7.4 'dir (Çizelge 4.21, Şekil 4.31).

21 melez kombinasyon ile çalışan Dede ve ark. (2001), en yüksek heterosis değerini %134.4, heterobeltiosis oranını ise %123.4 olarak bulmuşlardır. Benzer bir çalışmada da en yüksek heterobeltiosis %138.9 ve %109.5 olarak bulunmuştur (Kara 2001). Bu verim ögesi bakımından en yüksek heterobeltiosis oranını % 237.5 olarak belirleyen Turgut (2001b), ticari heterosis değerini ise %30.4 olarak bulmuştur. Vidal Martinez ve ark. 2001 yürüttükleri çalışmada egzotik ve mısır kuşağı melezlerinde heterosisi sırasıyla % 215 ve % 88.7, heterobeltiosisi ise % 218 ve %125 olarak belirlemişlerdir. Koçanda tane sayısına ait elde ettiğimiz sonuçlar kısmen bu araştırmacılar ile uyum halindedir.

#### **4.3.5. Bitkide Koçan Sayısı**

Bitkide koçan sayısı bakımından atalarda en düşük değer 0.93 adet ile 6, en büyük değer 1.17 adet ile 3 nolu atada belirlenmiştir. Kombinasyonlara ait en düşük değer 0.93 adet (1 x 7), en yüksek değer ise 1.18 adet (3 x 4) olarak bulunmuştur. Mezlere ait ortalama değer 1.02, atalara ve standart çeşide ait değer ise 1 adettir (Çizelge 4.22).



**Çizelge 4.22. Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Atalar, Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (adet)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	1.0	E-I	-	-
1x2	1.03	C-G	5.1**	3.3**
1x3	1.05	C-F	-3.1**	-10.0**
1x4	1.0	E-I	-1.6**	-3.2**
1x5	1.0	E-I	0.8**	0
1x6	1.0	E-I	3.5**	0
1x7	0.93	I	-5.1**	-6.7**
1x8	1.07	C-E	4.1**	1.6**
1x9	1.0	E-I	-3.2**	-6.3**
1x10	1.07	C-E	6.7**	6.7**
2	0.97	G-I	-	-
2x3	1.10	B-C	3.1**	-5.7**
2x4	1.10	B-C	10.0**	6.5**
2x5	0.98	F-I	0.9**	0
2x6	1.07	C-E	12.3**	10.3**
2x7	1.07	C-E	10.3**	10.3**
2x8	1.08	C-D	7.4**	3.2**
2x9	0.97	G-I	-4.9**	-9.4**
2x10	1.03	C-G	5.1**	3.3**
3	1.17	AB	-	-
3x4	1.18	A	7.6**	1.4**
3x5	0.97	G-I	-10.1**	-17.1**
3x6	1.08	C-D	3.2**	-7.1**
3x7	0.98	F-I	-7.8**	-15.7**
3x8	1.02	D-H	-8.3**	-12.9**
3x9	1.05	C-F	-5.9**	-10.0**
3x10	1.0	E-I	-7.7**	-14.3**
4	1.03	C-G	-	-
4x5	1.0	E-I	-0.8**	-3.2**
4x6	1.03	C-G	5.1**	0
4x7	1.02	D-H	1.7**	-1.6**
4x8	1.0	E-I	-4.0**	-4.8**
4x9	1.02	D-H	-3.2**	-4.7**
4x10	1.07	C-E	4.9**	3.2**
5	0.98	F-I	-	-
5x6	0.98	F-I	2.6**	0
5x7	0.95	H-I	-2.6**	-3.4**
5x8	1.0	E-I	-1.6**	-4.8**

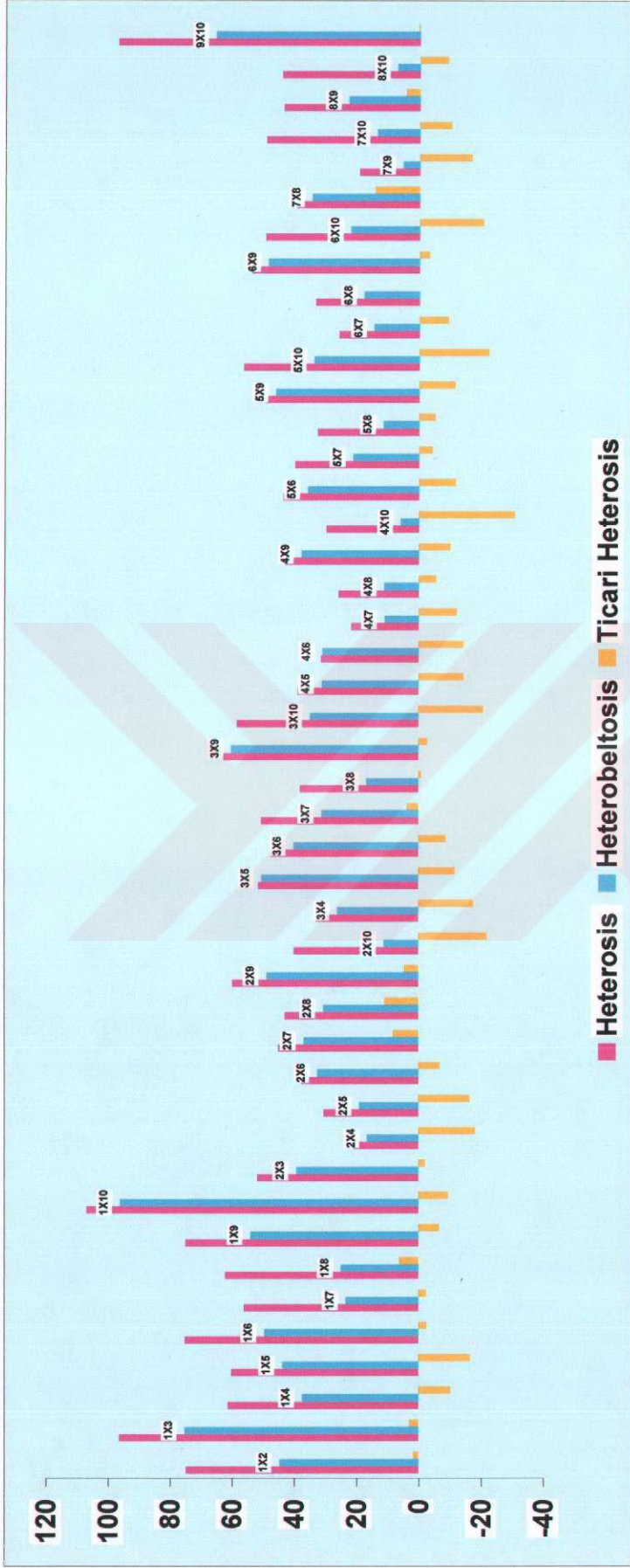
**Çizelge 4.22. (Devam) Bitkide Koçan Sayısı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (adet)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
5x9	0.97	G-I	-5.7**	-9.4**	-3.0**
5x10	1.0	E-I	0.8**	0	0
6	0.93	I	-	-	-
6x7	1.05	C-F	10.5**	8.6**	5.0**
6x8	1.05	C-F	5.9**	0	5.0**
6x9	0.95	H-I	-5.0**	-10.94**	-5.0**
6x10	1.05	C-F	8.6**	5.0**	5.0**
7	0.97	G-I	-	-	-
7x8	1.02	D-H	0.8**	-3.2**	2.0**
7x9	1.02	D-H	0	-4.7**	2.0**
7x10	1.0	E-I	1.7**	0	0
8	1.05	C-F	-	-	-
8x9	1.0	E-I	-5.5**	-6.3**	0
8x10	1.08	C-D	5.7**	3.2**	8.0**
9	1.07	C-E	-	-	-
9x10	0.98	F-I	-4.8**	-7.8**	-2.0**
10	1.0	E-I	-	-	-
ADA.89-24 (Standart)	1.0	E-I	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	1.0				
<b>Melez Ortalaması</b>	1.02		-	-	-
<b>Ortalamlar</b>			0.8	-2.6	2.4

Atalar ortalamasına göre 25 kombinasyonda pozitif, 19 kombinasyonda ise negatif ve istatistiki bakımından önemli melez gücü değeri elde edilmiştir. Üstün ataya göre, 45 kombinasyondan 13 adedinde pozitif, 24 'ünde negatif ve önemli melez gücü belirlenmiştir. Ticari melez gücü değerlendirmesine göre 24'ü pozitif, 10'u ise negatif melez gücü gösteren kombinasyonlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bitkide koçan sayısı bakımından atalar ortalamasına göre melez gücü değerinin dağılımı %-10.1 ile %12.3 arasında değişirken; üstün anaca göre %-17.1 ile %10.3 arasında değişmiştir. Ticari melez gücü değeri bakımından dağılım ise %-5 ile %18





Şekil 4.31. Koçanda Tane Sayısı Bakımından Heterosis, Heterobeltosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.32). Bu özellik bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile % 0.8, % -2.6 ve %2.4 'dir. 8 sert mısır ile 2 yıl yürütülen benzer çalışmada, tek melezlerin ortalama heterosis değeri 1. yıl %-3, 2. yıl ise %31 olarak bulunmuştur (Ülger ve Becker, 1989).

#### **4.3.6. 1000 Tane Ağırlığı**

Atalar, kombinasyonlar ve standart çeşide ait ortalamaların yer aldığı Çizelge 4.22'in incelenmesi ile görüleceği gibi en düşük 1000 tane ağırlığı 209.1 g ile 8, en yüksek değer ise 368.4 g ile 5 nolu hatlarda belirlenmiştir. 277.7 g 1000 tane ağırlığı değerine sahip 1 x 8 kombinasyonu en düşük, 398.9 g ile 6 x 10 kombinasyonu en yüksek değere sahip olmuştur. Atalara ve melezlere ait ortalama değer sırasıyla 275.1 ve 329.6 g'dır. Ada 89.24 standart çeşidine ait ortalama değer ise 332.0 g'dır (Çizelge 4.23).



**Çizelge 4.23. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

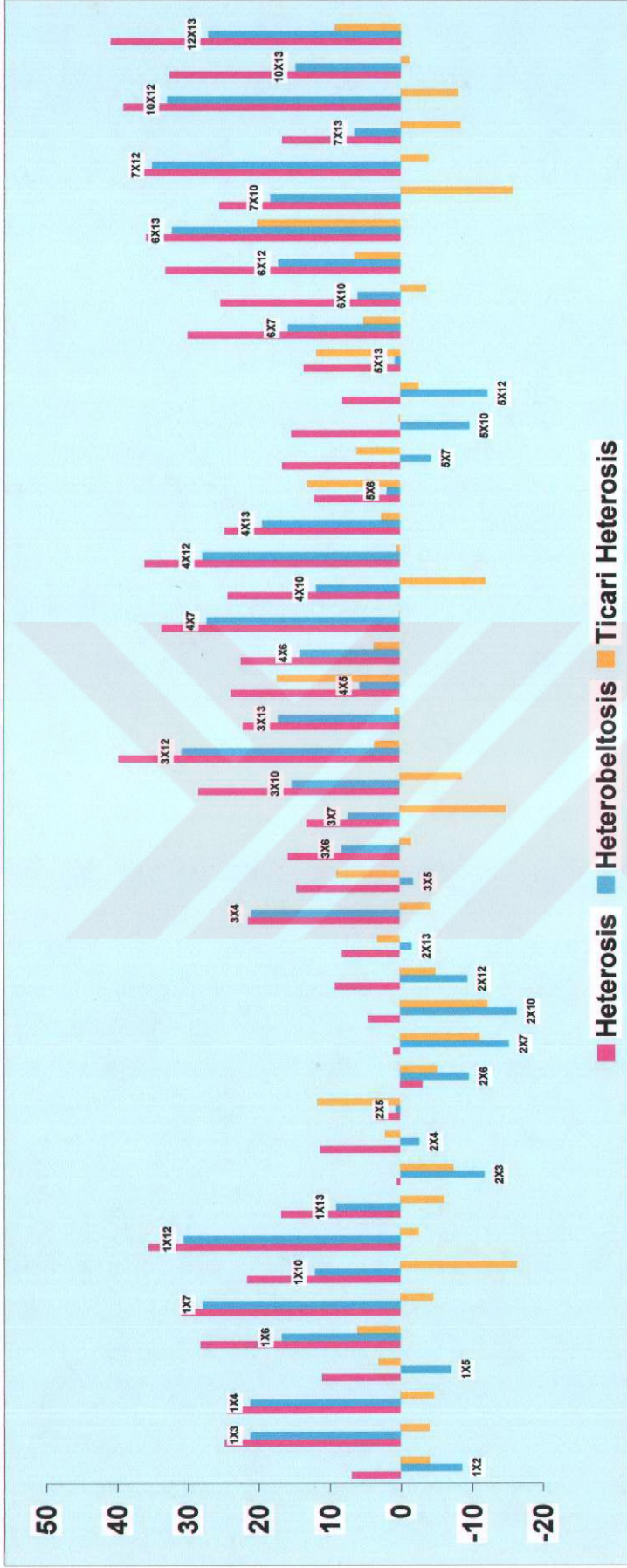
Atalar Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (g)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
1	247.8	Z-\	-	-	
1x2	318.5	J-R	6.87	-8.56	-4.07
1x3	318.6	J-R	24.78	21.18	-4.04
1x4	316.4	M-T	24.36	21.18	-4.70
1x5	342.3	E-M	11.09	-7.10	3.08
1x6	352.2	C-H	28.20*	16.75	6.06
1x7	316.8	L-T	30.94*	27.86*	-4.59
1x8	277.7	X-Y	21.54	12.07	-16.37
1x9	323.6	I-Q	35.61**	30.61*	-2.54
1x10	311.3	O-U	16.76	9.05	-6.24
2	348.3	D-I	-	-	-
2x3	307.2	P-V	0.51	-11.81	-7.48
2x4	339.2	F-N	11.31	-2.62	2.16
2x5	370.8	B-D	3.47	0.65	11.69
2x6	314.8	N-T	-3.13	-9.63	-5.19
2x7	295.0	R-X	0.96	-15.30	-11.14
2x8	291.4	T-X	4.54	-16.34	-12.24
2x9	315.3	N-T	9.14	-9.47	-5.03
2x10	342.7	E-L	8.14	-1.62	3.21
3	262.9	Y-Z	-	-	-
3x4	317.8	K-S	21.30	20.88	-4.28
3x5	361.6	C-F	14.55	-1.85	8.90
3x6	326.5	H-Q	15.68	8.26	-1.66
3x7	282.3	V-Y	13.12	7.35	-14.99
3x8	302.9	Q-X	28.34*	15.21	-8.76
3x9	343.9	E-K	39.66**	30.78*	3.56
3x10	334.5	G-O	21.98	17.16	0.73
4	261.1	Y-[	-	-	-
4x5	389.5	AB	23.73	5.71	17.30
4x6	344.3	E-J	22.35	14.13	3.68
4x7	332.3	G-P	33.64*	27.24*	0.07
4x8	292.0	S-X	24.18	11.82	-12.06
4x9	333.8	G-O	36.06**	27.81*	0.52
4x10	340.9	F-N	24.72	19.41	2.66
5	368.4	B-E	-	-	-
5x6	375.5	A-C	12.08	1.92	13.09
5x7	352.5	C-H	16.61	-4.32	6.16
5x8	332.9	G-P	15.29	-9.64	0.27

**Çizelge 4.23. (Devam) 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (g)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
5x9	323.4 I-Q	8.16	-12.23	-2.61
5x10	371.5 B-D	13.62	0.82	11.88
<b>6</b>	301.6 Q-X	-	-	-
6x7	349.5 C-I	29.98*	15.87	5.26
6x8	320.1 J-R	25.34	6.12	-3.59
6x9	353.5 C-G	33.12*	17.21	6.48
6x10	398.9 A	35.88**	32.24*	20.13
<b>7</b>	236.1 [	-	-	-
7x8	279.4 W-Y	25.51	18.34	-15.84
7x9	319.0 J-R	37.02**	35.09**	-3.93
7x10	304.2 Q-W	16.64	6.56	-8.38
<b>8</b>	209.1 ]	-	-	-
8x9	305.1 Q-W	39.11**	32.94*	-8.11
8x10	327.8 G-Q	32.57**	14.84	-1.26
<b>9</b>	229.5 ]	-	-	-
9x10	362.9 C-F	40.95**	27.14*	9.31
<b>10</b>	285.5 U-Y	-	-	-
<b>ADA.89-24 (Standart)</b>	332.0 G-P	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	275.1	-	-	-
<b>Melez Ortalaması</b>	329.6	-	-	-
<b>Ortalamalar</b>		20.8	9.2	-0.7

Atalar ortalamasına göre kombinasyonda 44 pozitif melez gücü belirlenmiş bunlardan 14 tanesi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Üstün ataya göre yapılan değerlendirmede 32 kombinasyon pozitif, 13 kombinasyonda negatif melez gücü belirlenirken pozitif melez gücü değeri gösteren kombinasyonlardan sadece 9 tanesi istatistiki açıdan önemli olarak belirlenmiştir. Ticari melez gücü değerleri incelendiğinde 21 kombinasyon pozitif, 24'ü ise negatif melez gücü göstermiş ancak istatistiki açıdan önemlilik belirlenmemiştir.





Şekil 4. 33. 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

1000 tane ağırlığı bakımından heterosis dağılımı % -3.13 ile % 40.95 arasında değişirken; heterobeltiosis göre dağılım %-16.34 ile %35.09 değerleri arasında değişmiştir. Ticari heterosis değerleri ise % -16.37 ile %20.13 değerleri arasında yer almıştır. Bu özellik bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile % 20.8, %9.2 ve %-0.7'dir (Çizelge 4.23, Şekil 4.33). Dede ve ark. (2001) heterobeltiosis dağılımını %-8.2 ile %25.4, Turgut (2001 b) ise %-13.5 ile %61.2 olarak hesaplamışlardır. Bu konu ile ilgili benzer araştırmalarda heterosis dağılımı %-0.6 ile %4.9 (Altınbaş 1996), %1.9 ile %29.1 (Kara 2001), %-18.1 ile %42.1 (Turgut ve ark. 2003) olarak belirlenmiştir.

#### 4. 3. 7. Bitki Başına Tane Verimi

Bitki başına tane verimi bakımından atalara ait ortalama değerleri incelediğimizde en düşük değer 71.4 g ile 1, en yüksek değer ise 159.8 g 5 nolu atalara aittir. Kombinasyonlara ait en düşük değer 165.5 g (4 x 10), en yüksek değer 240.9 g (9 x 10) olarak bulunmuştur.

Atalara ait ortalama 105.6 g, mezlere ait ortalama değer 204.7g, standart çeşide ait değer ise 210.9 g'dır (Çizelge 4.24). Altınbaş ve Algan (1993) 9 kendilenmiş mısır hattının mezlere ait ortalama verim değerini 147.4 g, Altınbaş (1996) 143.9 g, Turgut (2001 b) ise 193.5 g olarak bulmuştur.



**Çizelge 4.24. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis**

Atalar Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalamalar (g)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	71.4	-	-	-
1x2	222.7 C-G	135.9**	89.8**	5.6
1x3	200.4 J-Q	117.7**	77.9**	-4.9
1x4	185.9 P-U	115.1**	83.3**	-11.9
1x5	202.9 I-O	75.5**	26.9**	-3.8
1x6	239.3 AB	164.3**	118.2**	13.5
1x7	172.0 U-W	104.0**	76.9**	-18.4*
1x8	192.5 N-S	114.3**	77.9**	-8.7
1x9	208.5 F-M	148.0**	115.6**	-1.1
1x10	192.7 N-S	152.0**	136.5**	-8.6
2	117.3 X	-	-	-
2x3	215.3 E-J	87.3**	83.6**	2.1
2x4	172.2 U-W	57.5**	46.8**	-18.3*
2x5	211.0 E-M	52.3**	32.1**	0.08
2x6	203.4 I-O	79.2**	73.4**	-3.5
2x7	217.4 E-I	102.7**	85.4**	3.1
2x8	226.2 A-E	100.6**	92.9**	7.3
2x9	182.2 R-U	70.3**	55.4**	-13.6
2x10	200.3 J-Q	101.5**	70.8**	-5.0
3	112.7 XY	-	-	-
3x4	175.5 T-W	63.9**	55.8**	-16.8*
3x5	233.6 A-D	71.5**	46.2**	10.8
3x6	209.1 F-M	88.1**	85.6**	-0.8
3x7	201.0 J-P	91.6**	78.4**	-4.7
3x8	198.6 K-Q	79.8**	76.2**	-5.8
3x9	218.6 D-I	108.8**	94.0**	3.7
3x10	180.7 S-V	86.1**	60.4**	-14.3
4	101.4 Y-Z	-	-	-
4x5	210.5 E-M	61.2**	31.7**	-0.19
4x6	208.8 F-M	97.9**	90.4**	-0.9
4x7	196.6 M-R	98.0**	93.9**	-6.8
4x8	196.2 M-S	87.2**	81.3**	-6.9
4x9	212.5 E-R	114.6**	109.6**	0.80
4x10	165.5 VW	81.0**	63.3**	-21.5**
5	159.8 W	-	-	-
5x6	226.1 A-E	67.8**	41.5**	7.2
5x7	220.9 D-H	71.9**	38.3**	4.8
5x8	224.1 B-F	67.2**	40.2**	6.3

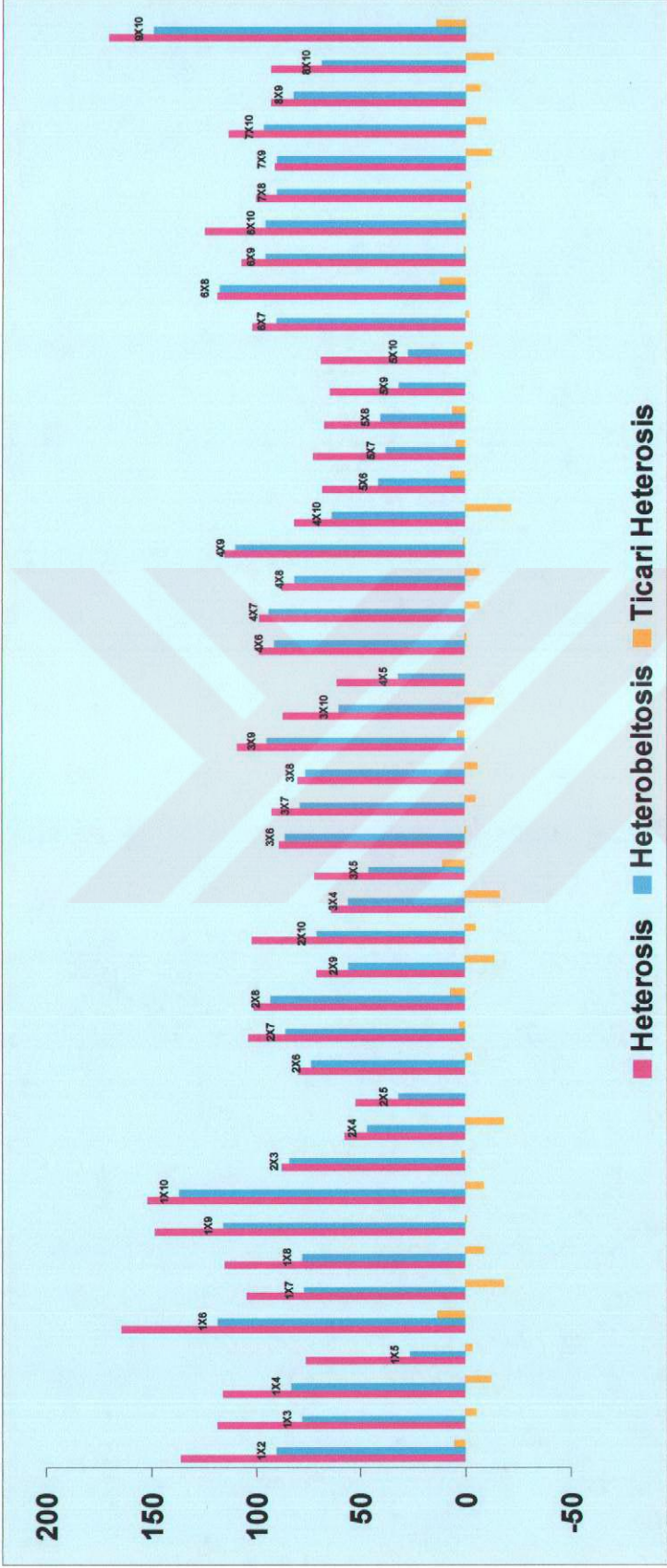
**Çizelge 4.24. (Devam) Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis**

Atalar Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalamalar (g)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
5x9	210.5 E-M	64.1**	31.7**	-0.17
5x10	203.2 I-O	68.4**	27.2**	-3.6
6	109.7 X-Z	-	-	-
6x7	208.1 G-N	101.2**	89.8**	-1.3
6x8	237.9 A-C	118.3**	116.9**	12.8
6x9	213.7 E-K	107.1**	94.9**	1.3
6x10	214.4 E-J	124.3**	95.5**	1.7
7	97.2 Y- [	-	-	-
7x8	205.3 H-0	99.9**	89.7**	-2.6
7x9	184.8 Q-U	90.7**	90.2**	-12.4
7x10	190.4 O-T	113.1**	95.9**	-9.7
8	108.2 X-Z	-	-	-
8x9	197.2 L-R	92.5**	82.2**	-6.5
8x10	182.5 R-U	92.4**	68.6**	-13.5
9	96.7 Z[	-	-	-
9x10	240.9 A	170.4**	149.1**	14.4
10	81.5 [ \	-	-	-
ADA.89-24 (Standart)	210.9 E-M	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	105.6			
<b>Melez Ortalaması</b>	204.7			
<b>Ortalamalar</b>		96.8	76.9	-2.9

Araştırma, en yüksek pozitif heterosis değerlerine 9 x 10 kombinasyonunda rastlamıştır. Bu meleze ait heterosis oranı % 170.4, heterobeltiosis oranı ise %149.1 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada 45 kombinasyonun tamamı heterosis ve heterobeltiosis değerleri bakımından pozitif ve %1 düzeyinde önemli melez gücü göstermişlerdir. Ticari heterosisleri bakımından 15 kombinasyon pozitif, 30 kombinasyon ise negatif değer almıştır. Eberhart ve Russel (1969) 10 mısır saf hattı kullanarak oluşturduğu 45 tekli melezden 2 tanesinin % 11 oranında ticari tek melezi geçtiğini bildirmişlerdir. Bu özellik bakımından heterosis dağılımı %52.3 ile % 170.4, heterobeltiosis dağılımı %





Şekil 4. 34. Bitki Başına Tane Verimi Bakımından Heterosis, Heterobeltosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

26.9 ile %149.1, ticari heterosis dağılımı ise % -21.5 ile %14.4 arasında değişmiştir (Çizelge 4.24, Şekil 4.34). Bu dağılımlara ait ortalama değerler ise heterosis için %96.8, heterobeltiosis için % 76.9, ticari heterosis için % -2.9 olarak bulunmuştur. Ülger ve Becker (1989), 1. yıl çalışmalarında bitki başına tane verimi bakımından ortalama heterosisi %112, 2. yıl ise %73.6 olarak belirlemişlerdir. Altınbaş (1995), çalışmasında bu özellik bakımından heterosis oranının % 72.0 ile % 140.7 arasında değiştiğini saptamıştır. Turgut (2001 b), araştırmasında ticari çeşide göre hesapladığı en yüksek heterosis oranını %171 olarak bulmuştur.

#### **4. 3.8. Tane Verimi**

Tane verimi bakımından atalara ait ortalama değerleri incelediğimizde en düşük değer 408.2 kg/da ile 1, en yüksek değer ise 913.1 kg/da 5 nolu atalara aittir. Kombinasyonlara ait en düşük değer 945.9 kg/da (4 x 10), en yüksek değer 1377.0 kg/da (9 x 10) olarak bulunmuştur.

Atalara ait ortalama 603.4 kg/da, melezlere ait ortalama değer 1169.8 kg/da, standart çeşide ait değer ise 120.5.0 kg/da'dır (Çizelge 4.25).



**Çizelge 4.25. Tane Verimi Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis**

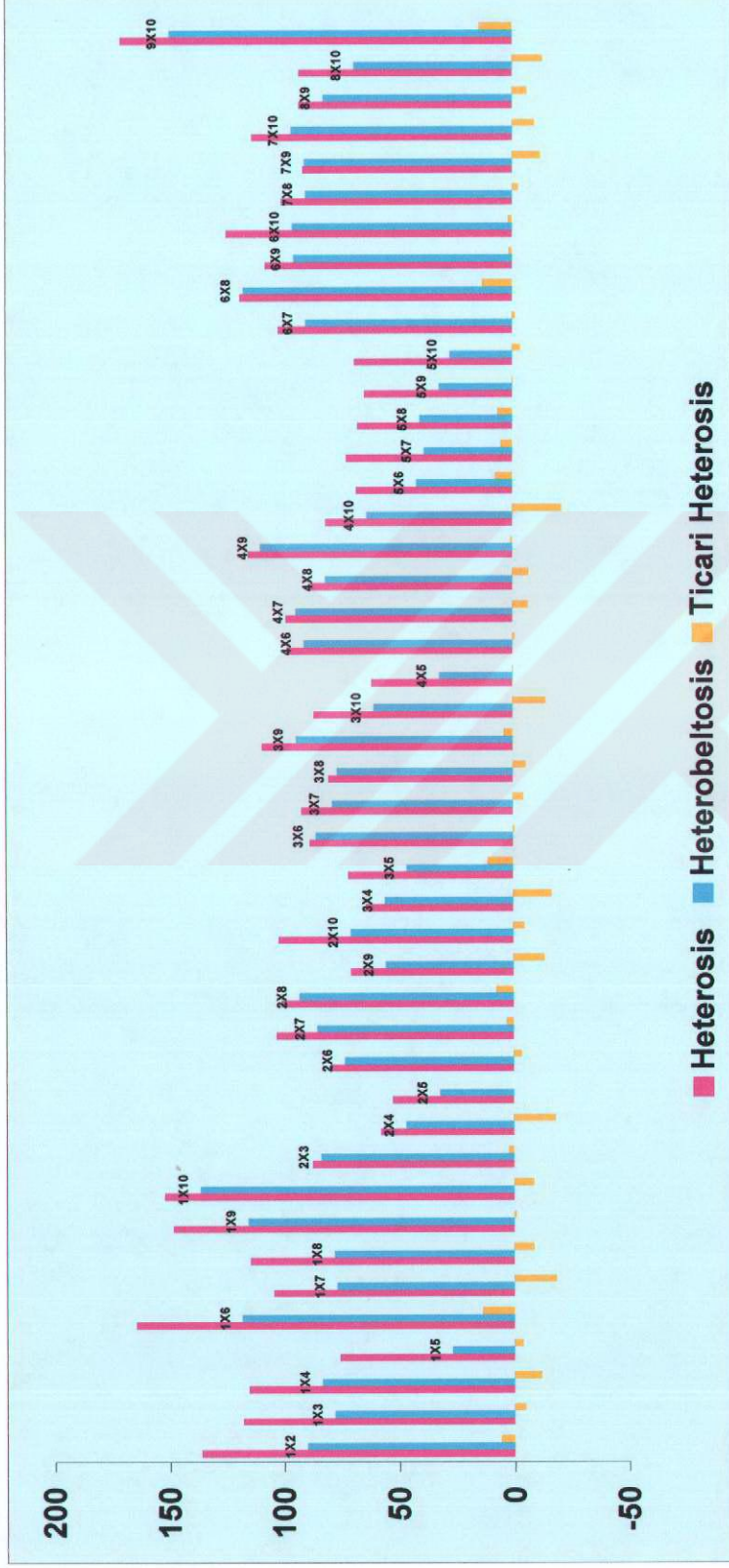
Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (kg/da)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
1	408.2	Λ	-	-
1x2	1272.2	C-H	135.9**	89.8**
1x3	1145.0	I-S	117.7**	77.9**
1x4	1062.0	R-W	115.1**	83.3**
1x5	1160.0	K-Q	75.5**	26.9**
1x6	1367.0	AB	164.3**	118.2**
1x7	983	W-Y	104.0**	76.9**
1x8	1100.0	P-U	114.3**	77.9**
1x9	1191.0	G-O	148.0**	115.6**
1x10	1101.0	P-U	152.0**	136.5**
2	670.3	Z	-	-
2x3	1231.0	E-L	87.3**	83.6**
2x4	984.2	W-Y	57.5**	46.8**
2x5	1206.0	E-O	52.3**	32.1**
2x6	1162.0	J-Q	79.2**	73.4**
2x7	1243.0	E-K	102.7**	85.4**
2x8	1292.0	A-E	100.6**	92.9**
2x9	1042.0	T-W	70.3**	55.4**
2x10	1145.0	I-S	101.5**	70.8**
3	643.8	Z[	-	-
3x4	1003.0	V-Z	63.9**	55.8**
3x5	1335.0	A-D	71.5**	46.2**
3x6	1195.0	G-O	88.1**	85.6**
3x7	1149.0	I-R	91.6**	78.4**
3x8	1135.0	M-S	79.8**	76.2**
3x9	1249.0	D-J	108.8**	94.0**
3x10	1032.0	U-X	86.1**	60.4**
4	579.4	[/	-	-
4x5	1203.0	F-O	61.2**	31.7**
4x6	1193.0	G-O	97.9**	90.4**
4x7	1124.0	O-T	98.0**	93.9**
4x8	1121.0	O-U	87.2**	81.3**
4x9	1215.0	E-N	114.6**	109.6**
4x10	945.9	XY	81.0**	63.3**
5	913.1	Y	-	-
5x6	1292.1	A-F	67.8**	41.5**

**Çizelge 4.25. (Devam) Tane Verimi Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (kg/da)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)
5x7	1263.0 D-I	71.9**	38.3**	4.8
5x8	1281.0 B-G	67.2**	40.2**	6.3
5x9	1203.0 F-Q	64.1**	31.7**	-0.17
5x10	1161.0 J-Q	68.4**	27.2**	-3.6
<b>6</b>	626.7 Z[\	-	-	-
6x7	1189.0 H-P	101.2**	89.8**	-1.3
6x8	1359.0 A-C	118.3**	116.9**	12.8
6x9	1221.0 E-M	107.1**	94.9**	1.3
6x10	1225.0 E-L	124.3**	95.5**	1.7
<b>7</b>	555.4 [\	-	-	-
7x8	1173.0 I-Q	99.9**	89.7**	-2.6
7x9	1056.0 S-W	90.7**	90.2**	-12.4
7x10	1088.0 Q-V	113.1**	95.9**	-9.7
<b>8</b>	618.5 Z[\	-	-	-
8x9	1127.0 N-T	92.5**	82.2**	-6.5
8x10	1043.0 T-W	92.4**	68.6**	-13.5
<b>9</b>	552.6 \]	-	-	-
9x10	1377.0 A	170.4**	149.1**	14.4
<b>10</b>	465.5 ]	-	-	-
<b>ADA.89-24 (Standart)</b>	1205.0 E-Q	-	-	-
<b>Ata Ortalaması</b>	603.4			
<b>Melez Ortalaması</b>	1169.8			
<b>Ortalamalar</b>		96.8	76.9	-2.9

Araştırma, en yüksek pozitif heterosis değerlerine sahip kombinasyonlara tane veriminde rastlamıştır. 9 x 10 melezlerine ait heterosis ve heterobeltiosis oranı sırası ile % 170.4 ve %149.1 değerleri olup en yüksek değer alan kombinasyon olarak belirlenmiştir. Bu kombinasyonu oluşturan ataların verimleri 10 ata içerisinde verim bakımından düşük değer alan atalar olup bu sonuç Lamkey ve Hallauer (1986)'nın yürüttüğü çalışma sonuçları ile zıtlık halindedir. Moll ve ark. (1962 a) heterosisin ortaya çıkış nedenlerini araştırdıkları çalışmalarında melez kombinasyonu oluşturan atalar arasında genetik farklılık arttıkça heterosis değerinin arttığını ortaya koymuşlardır. Araştırmada, toplam 45 kombinasyonun tamamı hem heterosis ve heterobeltiosis





Şekil 4. 35. Tane Verimi Bakımından Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)

değerleri bakımından pozitif ve %1 düzeyinde önemli melez gücü göstermişlerdir. Ticari heterosis değeri incelendiğinde 15 kombinasyon pozitif, 30 kombinasyon ise negatif değer almış ve bunlardan 4 tanesi istatistiki önem arz etmiştir. Heterosis dağılımı %52.3 ile % 170.4, heterobeltiosis dağılımı % 26.9 ile %149.1 arasında değişmiştir. Ticari heterosis değeri bakımından en düşük değer % -21.5, en yüksek değer ise %14.4 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.25, Şekil 4.35). Bu dağılımlara ait ortalama değerler ise heterosis için %96.8, heterobeltiosis için % 76.9 olarak belirlenmiştir. Ortalama ticari heterosis değeri ise % -2.9 olarak bulunmuştur. Bitki başına ve dekara tane verimine ait heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri aynı bulunmuştur. 21 mısır çeşidi ve yarım diallel melezleri ile 2 yıl ve 2 farklı bölgede yürütülen çalışmada Lonquist ve Gardner (1961) en yüksek heterosis oranını %108.5, heterobeltiosis oranını ise %102.8 olarak bulmuşlardır. Troyer ve Hallauer (1968), 10 erkenci mısır hattının melezlerinde en yüksek heterosis ve heterobeltiosis oranlarını % 72 ve %43 olarak belirlemişlerdir. En yüksek heterosis değerini üzerinde çalıştığı karakterler içerisinde tane veriminde bulan Konak ve ark. (1999) % 235.2, Smith ve ark. (2000) %89.5, Turgut (2003) ise %120.1 olarak belirlemişlerdir. Dede ve ark. (2001)'nin yürüttükleri çalışmada heterosis ve heterobeltiosis oranları %175.3 ve %153.9 olarak bulunmuştur. Benzer çalışmalarda en yüksek heterosis ve heterobeltiosis oranlarını sırasıyla Ünay ve ark. (1999) %294.52 ve 217.85, Kara (2001) ise %194.3 ve %162.5 bulmuştur. 8 sentetik ve 1 adet ticari hibrit ile çalışmasını yürüten Vasal ve ark. (1994), üstün ataya göre hesapladıkları en yüksek heterobeltiosis değerini %14 olarak hesaplamıştır.

#### 4.3.9 Protein Oranı

Çalışmada bu karaktere ait atalar ortalaması incelendiğinde 6 nolu hat % 9.5 ile en düşük, %13.6 ve %13.1 değeri ile 10 ve 9 hatları en yüksek değerleri almışlardır. 2 x 8 kombinasyonu %8.4 ile en düşük, 3 x 10 kombinasyonu ise %12.0 ile en yüksek değere sahiptir. Atalar ortalamasının %11.2, melez ortalamasının %10.4 olarak belirlendiği çalışmada, standart çeşide ait değer % 9.7'dir (Çizelge 4.26).



**Çizelge 4.26. Protein Oranı Bakımından Atalar, Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
1	11.5	B-G			
1x2	10.9	C-K	-2.3**	-5.1**	12.0**
1x3	11.4	B-G	-3.1**	-5.4**	17.2**
1x4	10.5	G-P	-6.0**	-8.6**	7.9**
1x5	10.5	G-P	-5.5**	-8.3**	8.2**
1x6	10.7	E-N	2.3**	-6.5**	10.3**
1x7	10.2	H-P	-4.5**	-11.3**	4.6**
1x8	10.2	H-P	-4.9**	-11.1**	4.9**
1x9	11.8	B-D	-3.7**	-9.9**	22.0**
1x10	10.8	D-M	-13.8**	-20.6**	11.3**
2	10.8	D-M			
2x3	11.1	B-I	-3.1**	-8.0**	13.9**
2x4	9.8	L-P	-9.9**	-10.0**	0.5
2x5	10.1	H-P	-6.1**	-6.3**	4.3**
2x6	9.5	O-R	-5.9**	-11.7**	-1.7**
2x7	9.8	K-P	-4.9**	-9.3**	0.9
2x8	8.4	S	-18.9**	-22.1**	-13.3**
2x9	10.3	H-P	-14.3**	-21.9**	5.7**
2x10	10.5	G-P	-14.1**	-22.9**	8.1**
3	12.0	B			
3x4	11.7	B-E	2.3**	-2.7**	20.4**
3x5	10.6	E-O	-6.9**	-11.8**	9.2**
3x6	10.6	E-O	-1.1*	-11.6**	9.5**
3x7	10.1	H-P	-7.2**	-15.7**	4.4**
3x8	10.5	F-P	-4.1**	-12.4**	8.5**
3x9	11.1	B-H	-12.1**	-15.8**	13.9**
3x10	12.0	BC	-6.6**	-12.0**	23.4**
4	10.8	D-L			
4x5	10.9	D-K	0.5	0.2	11.9**
4x6	9.9	J-P	-2.4**	-8.5**	2.2**
4x7	11.0	B-I	6.8**	1.8**	13.6**
4x8	10.4	G-P	0.1	-4.0**	7.2**
4x9	11.6	B-F	-3.0**	-11.5**	19.9**
4x10	10.8	D-N	-12.0**	-20.9**	10.9**
5	10.8	D-N			
5x6	10.5	F-P	4.1**	-2.1**	8.6**
5x7	9.6	O-R	-6.7**	-10.9**	-1.2*
5x8	8.6	RS	-17.0**	-20.2**	-11.4**

**Çizelge 4.26. (Devam) Protein Oranı Bakımından Atalar Melez Kombinasyonlar ve Standart Çeşide Ait Ortalama Değerler ile Heterosis, Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Değerleri**

Atalar, Kombinasyonlar ve Standart Çeşit	Ortalama (%)	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	Ticari Heterosis (%)	
5x9	11.1	B-H	-7.1**	-15.5**	14.4**
5x10	9.9	J-P	-18.9**	-27.4**	1.9**
6	9.5	P-S			
6x7	9.7	N-R	0.4	-1.3*	-0.3
6x8	10.9	C-J	12.3**	9.6**	12.4**
6x9	9.6	O-R	-15.0**	-26.8**	-0.9
6x10	10.5	G-P	-8.9**	-22.7**	8.3**
7	9.8	K-P			
7x8	8.6	Q-S	-12.5**	-13.1**	-10.9**
7x9	10.8	D-N	-6.3**	-18.2**	10.8**
7x10	11.4	B-G	-2.5**	-16.1**	17.7**
8	10.0	I-P			
8x9	9.9	J-P	-14.2**	-24.6**	2.1**
8x10	9.4	P-S	-19.9**	-30.7**	-2.8**
9	13.1	A			
9x10	10.0	I-P	-25.6**	-26.9**	2.5**
10	13.6	A			
<b>ADA.89-24 (Standart)</b>	9.7	M-Q			
<b>Ata Ortalaması</b>	11.2				
<b>Melez Ortalaması</b>	10.4				
<b>Ortalamalar</b>			-6.7	-12.7	7.2

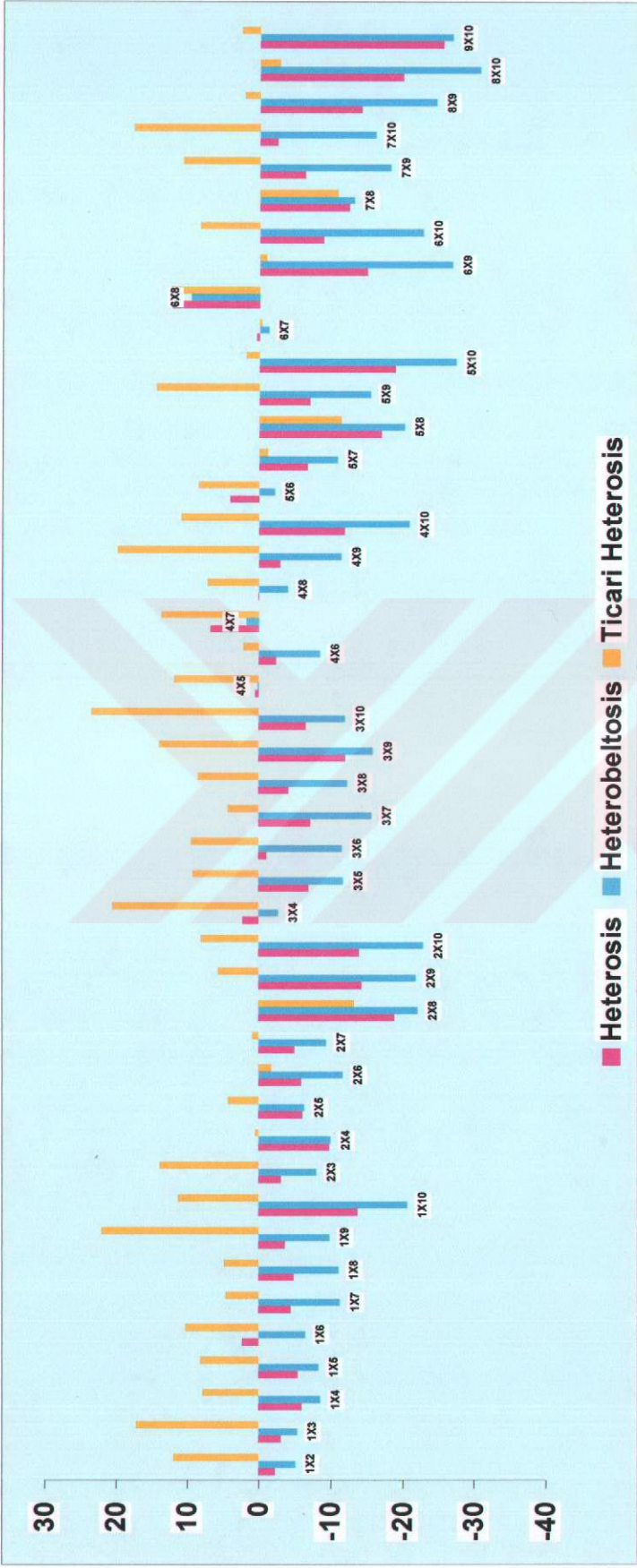
Atalar ortalamasına göre 37 kombinasyonda negatif ve istatistiki olarak önemli melez gücü göstermiştir. 8 kombinasyonda pozitif melez gücü belirlenirken bunlardan 5 tanesi istatistiki olarak önemlidir. Üstün ataya göre negatif melez gücü gösteren 43 kombinasyonun tamamında istatistiki olarak önemlilik belirlenmiştir. Bu özellik bakımından sadece 4 x 7, 6 x 8 kombinasyonlarında pozitif ve önemli melez gücü değeri almıştır. Ticari melez gücü değerlendirmesine göre 37'i pozitif, 8'i ise negatif melez gücü gösteren kombinasyon saptanmıştır. Bunlardan sadece 2'şer kombinasyon istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Protein oranı bakımından, heterosis dağılımı % -25.6 ile % 12.3 arasında heterobeltiosis ise %- 30.7 ile % 9.6 arasında belirlenmiştir. Ticari heterosis dağılımı ise %-13.3 ile %23.4 olarak bulunmuştur. Bu özellik bakımından ortalama heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis değerleri sırası ile %-6.7, %-12.7 ve %7.2'dir. (Çizelge 4.26, Şekil 4.36).

Protein oranı bakımından Yüce ve ark. (1994), 9 kendilenmiş mısır hattına ait ortalama değerini %9 ile %14.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ülger ve Becker (1989), 2 yıllık çalışma sonuçlarında da protein oranında negatif heterosis bulmuşlardır. Altınbaş ve Algan, 1993 tanede protein oranının % 8.4 ile % 12.3 arasında değiştiğini saptamışlardır.







Şekil 4. 36. Protein Oranı Bakımından Heterosis, Heterobeltilosis ve Ticari Heterosis Değerleri (%)



## 5. SONUÇ

10 ata, 45 melez kombinasyon ve standart bir çeşit ile yürütülen çalışma sonuçları incelendiğinde, Griffing tipi diallel analiz metoduna göre incelenen tüm özelliklerde genel ve özel uyum yeteneği etkileri önemli bulunmuştur. Araştırmada, koçan yüksekliği, bitki başına tane verimi ve dekara tane verimi dışındaki tüm karakterlere ait GUY/ÖÜY etkileri 1'den büyük olarak hesaplanmıştır. Hatların genel uyum yeteneği etkileri incelendiğinde çiçeklenme gün sayısı ve koçan yüksekliğinde VA-22, 1000 tane ağırlığı, bitki başına tane verimi ve tane veriminde AS-D, bitkide koçan sayısı ve protein oranında A-632 Ht, bitki boyunda ve koçanda tane sayısında N-193 hatları ilk sırada yer almışlardır. En yüksek özel uyum yeteneği etkisi dekara tane veriminde VA-22 x ND-405 kombinasyonunda belirlenmiştir. Bu melezin koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi bakımından da yüksek ve önemli etki değeri gösterdiği bulunmuştur.

Jinks-Hayman diallel analiz metodunda incelenen tüm özelliklerde dominant genetik varyans; çiçeklenme gün sayısı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranında ise hem eklemeli hem de dominant genetik varyans istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada, dar anlamda kalıtım derecesi bakımından en yüksek değer 1000 tane ağırlığında (0.57), en düşük değer ise bitki boyunda (0.09) elde edilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi 0.55 ile 0.83 arasında değişim göstermiştir.

Melez kombinasyonların atalar ortalaması ve üstün ataya göre hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis oranları sırasıyla %-25.6 ve %-30.7 oranları ile en düşük protein oranında bulunmuştur. VA-22 x ND-405 kombinasyonu bitki başına tane veriminde ve tane veriminde % 170.4 heterosis, % 149.1 heterobeltiosis değeri ile en yüksek değer alan melez olarak belirlenmiştir. Standart çeşide göre hesaplanan ticari heterosis değerine ait en yüksek ortalama %7.2 ile protein oranında hesaplanmıştır.

## KAYNAKLAR

- AKSEL, R., A. KIRCALIOĞLU ve Z. KORKUT. 1982. Kantitatif Genetiğe Giriş ve Diallel Analizler. Ege Bölgesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 20, İzmir. 123 s.
- AKYILDIZ, R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 895, Ankara. 213 s.
- ALLARD, R. W. 1956. The Analysis of Genetic –Environmental Interactions by Means of Diallel Crosses. *Genetics*, 41: 305-318.
- ALTINBAŞ, M. 1992. İki Mısır Melezinde Koçan Yüksekliği, Bitki Boyu ve Koçanda Sıra Sayısının Kalıtımı. *Anadolu*, 2 (1):1-26.
- ALTINBAŞ, M. ve N. ALGAN. 1993. Melez Mısırdaki Erkencilik Ögeleri ile Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişki. *Anadolu*, 3 (1):40-62.
- ALTINBAŞ, M. 1995. Melez Mısırdaki Dane Veriminin ve Kimi Bitki Özellikleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Yeteneği. *Anadolu*, 5 (2):35-51.
- ALTINBAŞ, M. 1996. Mısırdaki Tane Verimi ve Ögeleri Bakımından Melez Performanslarının Tahminlenmesinde Kimi İstatistiksel –Genetik Parametrelerin Etkinliği Üzerine Araştırmalar. *Anadolu*, 6 (1):32-44.
- ALTINBAŞ, M. ve M. TOSUN. 1998. Melez Mısır İslahında Kombinasyon Yeteneği Kovaryanslarından Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Çalışma. *Anadolu*, 8(2):90-100.
- ANONİM. 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara. 8 s.
- ANONİM. 2002 a. Eskişehir İli İklim Verileri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. (Yayınlanmamış Kayıtlar), Eskişehir. 2 s.
- ANONİM. 2002 b. Toprak Analizleri Sonuçları. Köy Hizmetleri Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı (Yayınlanmamış Kayıtlar), Eskişehir. 4 s.
- AYDEM, N. 1981. Bazı Makarnalık Buğdaylarda Çiçeklenme Gün Sayısının ve Bitki Boyunun Kalıtımı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18:55-61.
- BAKER, J. L. ve L. M. VERHALEN. 1973. The Inheritance of Several Agronomic and Fiber Properties Among Selected Lines of Upland Cotton (*G. hirsutum* L.). *Crop Science*, 13: 444-450.
- BAKER, R. J. 1978. Issues in Diallel Analysis. *Crop Science*, 4: 533-536.



- BALCI, A. ve İ. TURGUT. 1999. Bazı Ekmeklik Buğday Hat ve Çeşitlerinde Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3 Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999, sayfa 70-75. Genel ve Tahıllar Cilt: 1, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 481 s.
- BAUMAN, L. F. 1959. Evidence of Non Allelic Gene Interaction in Determining Yield, Ear Height, and Kernel Row Number in Corn. *Agronomy Journal*, 51:531-534.
- BRIGGLE, L.W. 1963. Heterosis in Wheat. *Crop Science*, 3: 407-412.
- BURNHAM LARISH, L. L. ve J. L. BREWBAKER. 1999. Diallel Analysis of Temperate and Tropical Popcorns. *Maydica*, 44:279-284.
- CRUMPACKER, D. ve R. W. ALLARD. 1962. A Diallel Cross Analysis of Heading Date in Wheat. *Hilgardia*, 32 (6):275-315.
- DEDE, Ö., Ş. M. KARA ve Ş. DEDE. 2001. Bir Diallel Melez Mısır Populasyonunda Verim ve Verim Unsurlarına İlişkin Heterosis ve Uyum Yetenekleri Analizi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (1):41-46.
- DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ, O. KAVUNCU ve F. GÜRBÜZ. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları İstatistik Metotları-II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1021, Ankara. 295 s.
- EBERHART, S. A. ve A. R. HALLAUER. 1968. Genetic Effect for Yield in Single, Three- Way and Double-Cross Maize Hybrids. *Crop Science*, 8: 377-380.
- EBERHART, S. A. ve W. A. RUSSELL. 1969. Yield and Stability for a 100 Line Diallel of Single Cross and Double-Cross Maize Hybrids. *Crop Science*, 9: 357-360.
- EGE, H. 2002. Mısırın Arzı, Kullanımı ve Ticareti. Üretimden Tüketime Mısır Paneli. Sakarya, 19 Aralık 2002, sayfa 73-86.
- EYHERABIDE, G. H. ve A. R. HALLAUER. 1991. Reciprocal Full- Sib Recurrent Selection Maize II Contributions of Additive Dominance and Genetic Drift Effect. *Crop Science*, 31:1442-1447.
- FAN, X. M., J. TAN ve B. H. HUANG. 2001. Analyses of Combining Ability and Heterotic Groups of Yellow Grain Quality Protein Maize Inbreds. *Hereditas*, 23:547-552.
- FALCONER, D. S. 1989. *Introduction Quantitative Genetics*. Third Edition Longman, London. 565 p.
- FONSECA, S. ve F. L. PATTERSON. 1968. Yield Component Heritabilities and Interrelationships in Sprinter Wheat ( *T. aestivum* L. ) *Crop Science*, 8: 614-617.



- GAMBLE, E. E. 1962 a. Gene Effects in Corn (*Zea mays* L.). I. Separation and Relative Importance of Gene Effects for Yield. *Agronomy Journal*, 42: 339-348.
- GAMBLE, E. E. 1962 b. Gene Effects in Corn (*Zea mays* L.). I. Relative Importance of Gene Effects for plant Height and Certain Component Attributes of Yield. *Agronomy Journal*, 42: 349-357.
- GENÇTAN, T. ve İ. BAŞER. 1988. Bazı Melez Mısır Çeşitlerinde F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> Dölleriindeki Açılmanın Başlıca Verim Unsurlarına Etkisi. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları*, Yayın No: 5, Tekirdağ, sayfa 1-15.
- GERRISH, E. E. 1983. Indications from a Diallel Study for Interactional Maize Hybridization in Corn Belt. *Crop Science*, 23:1082-1084.
- GORSLINE, G.W. 1961. Phenotypic Epistasi for Ten Quantitative Characters in Maize. *Crop Science*, 1: 55-58.
- GRIFFING, B. 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing System. *Australian Journal of Biological Science*, 9: 463-493.
- HALLAUER, A. R. ve J. B. MIRANDA.1987. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Iowa State University Press, Ames Iowa. 408 p.
- HAYMAN, B. I. 1954 a. The Theory and Analysis of Diallel Crosses. *Genetics*, 39:789-809.
- HAYMAN, B. I. 1954 b. The Analysis of Variance of Diallel Tables. *Biometrics*, 10:234-244.
- HAYMAN, B. I. 1957. Interaction, Heterosis and Diallel Crosses. *Genetics*, 42: 336-355.
- HAYMAN, B. I. 1960. The Theory and Analysis of Diallel Crosses III. *Genetics*, 45:155-171.
- JINKS, J. L. ve B. I. HAYMAN. 1953. The Analysis of Diallel Crosses. *Maize Genetics Cooperation News- Letter*, 27: 48-54.
- JOHNSON, G. R. 1973. Relationships Between Yield and Several Yield Components in a Set of Maize Hybrids. *Crop Science*, 13: 649-651.
- JONES, D. F. 1957. Gene Action in Heterosis. *Genetics*, 42:93-103.
- KACAR, B. 1986. *Toprak Analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 3, Ankara. 123 s.
- KALTSIKE, P. J. ve J. LEE. 1971. Quantitative Inheritance in Durum Wheat. *Canadian Journal Genetic Cytology*, 13:210-218.

KARA, M. Ş. ve E. ESENDAL. 1997. Tütünde (*Nicotiana tabacum* L.) Bazı Kantitatif Karakterlerin Kalıtımının Diallel Analiz. *Anadolu*, 7 (1):98-111.

KARA, M. Ş. 2001. Mısır Kendilenmiş Hatlarında Verim ve Verim Ögelerinin Değerlendirilmesi. I. Heterosis ve Uyum Yeteneklerinin Line X Tester Analizi. *Turk. J. Agriculture Forestry*, 25:383-391.

KIM, S. K. ve S. O. AJALA. 1996. Combining Ability of Tropical Maize Germplasm in West Africa. II. Tropical Temperate x Tropical Origins. *Maydica*, 41:135-141.

KONAK, C., A. ÜNAY., E. SERTER. ve H. BAŞAL. 1999. Estimation of Combining Ability Effects Heterosis and Heterobeltiosis by Line Tester Method in Maize. *The Turkish Journal of Field Crops*. p. 1-9.

KÜN, E. 1997. Tahıllar II. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1452, Ankara. 316 s.

LAMKEY, K. R. ve A. R. HALLAUER, 1986. Performanse of High x High, High x Low and Low x Low Crosses of Lines from the BSSS Maize Synthetic. *Crop Science*, 26:1114-1118.

LIANG, G. H. ve T. L. WALTER. 1968. Heritability Estimates and Gene Effects for Agronomic Traits in Grain Sorghum. *Crop Science*, 8:77-80.

LEE, L. ve P. J. KALTSIKE. 1971. News and Wiews. *Crop Science*, 11:314

LEE, L. ve P. J. KALTSIKE. 1972. Diallel Analysis of Correlated Sequential Characters in Durum Wheat. *Crop Science*, 12:770-772.

LONNQUIST, J. H. ve C. O. GARDNER. 1961. Heterosis in Intervarietal Crosses in Maize and It's Implication in Breeding Procedures. *Crop Science*, 1: 179-183.

MARANI, A. ve Y. SACHS 1966. Heterosis and Combinig Ability in Dialell Cross Among Nine Varieties of Oriental Tobacco. *Crop Science*, 6: 19-21.

MARTIN, St. S. K., Jr. P. I. LOESCH., J. T. DEMOPULOS-RADRIQUEZ ve W. J. WISER. 1982. Selection Indices for the Improvement of Opaque-2 maize. *Crop Science*, 22:478-485.

MATHER , K. ve J. L. JINKS. 1971. Biometrical Genetics. Second Edition Chapman and Hall Ltd., London. 463 p.

MATZINGER, D. F., G. F. SPRAGAUE ve C. C. COCKERHAM,1959. Diallel Crosses of Maize in Experiments Repeated Over Locations and Years. *Agronomy Journal*, 51:346:349.

MATZINGER, D. F. ve O. KEMPTHORNE. 1956. The Modified Diallel Table with Partial Inbreeding and Interaction with Enviroment. *Genetics*, 41:823-833.



- MOHAMMED, A. H. 1959. Inheritance of Quantitative Characters in *Zea mays*. I. Estimation of The Number of Genes Controlling The Time of Maturity. *Genetics*, 44:713-723.
- MOLL, R. H., K. S. SALHUANA ve H. F. ROBINSON. 1962 a. Heterosis and Genetic Diversity in Variety Crosses of Maize. *Crop Science*, 2:197-198.
- MOLL, R. H., W. KOJIMA ve H. F. ROBINSON. 1962 b. Components of Yield and Over Dominance in Corn. *Crop Science*, 2:78-79.
- NAS, L., M. LIMA, R. VENCOVSKY ve P. B. GALLO. 2000. Combining Ability of Maize Inbreed Lines Evalutaion in The Three Environment in Brazil. *Scientia-Agricola*, 57: 129-134.
- NELDER, J. A. 1953. Statistical Models in Biometrical Genetics. *Heredity*, 7: 111-119.
- NEVADO, M. E. ve H. Z. CROSS. 1990. Diallel Analysisi of Relative Growth in Maize Syntecics. *Crop Science*, 30:549-552.
- ÖZCAN, K. 1999. Populasyon Genetiği İçin Bir İstatistik Paket Geliştirilmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 65 s.
- ÖZGEN, M. 1989. Kışlık Ekmeklik Buğdayda Melez Gücü. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 3b:13-18.
- PATWARY, A. K., M. U. GHANI ve M. M. RAHMAN. 1986. Heterosis in Wheat. *Indian Journal of Agricultural Science*, 56 (5):382-383.
- PIXLEY, K. V. ve M. S. BJARNASON. 1993. Combining Ability for Yield and Protein Quality Among Modified-Endosperm Opaque-2 Tropical Maize Inbreds. *Crop Science*, 33:1229-1234.
- POEHLMAN, M. J. 1978. Breeding Corn. *Breeding Field Crops, U.S.A.*, p. 241-277.
- POEHLMAN, M. J. ve D. A. SLEEPER. 1995. Breeding Hybrid Cultivars. *Breeding Field Crops, U.S.A.*, p. 200-215.
- ROOD, S. B. ve D. J. MAJOR. 1981. Diallel Analysis of Leaf Number, Leaf Development Rate and Plant Height of Early Maturing Maize. *Crop Science*, 21:866-873.
- SALAZAR, F. S., S. PANDEYE, L. NARRO, J.C. PEREZ, H. CEBALLOS, S. N. PARENTONI ve A. F. C. BAHIA FİLHO. 1997. Diallel Analysis of Acid- Soil Tolerant and İntollerant Tropical Maize Populations. *Crop Science*, 37: 1457-1462.
- SEFA, S. 1977. Sulanır Koşullarda Eskişehir Yöresinde Yetiştirilen Mısırın Ticari Gübre İstedişinin Tespiti Konusunda Bir Araştırma. Eskişehir Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 156, Eskişehir. 51 s.



- SINGH, M., A. S. KHEHRA ve B.S. DHILLON, 1986. Direct and Correlated Responce to Reccurent Full-Sib Selections for Prolificacy in Maize. *Crop Science*, 26: 275-278.
- SMITH, O. S., H. SULLIVAN, B. HOBART ve S. J. WALL. 2000. Evaluation of a Divergent Set of SSR Markers to Predict F<sub>1</sub> Grain Yield Performance and Yield Heterosis in Maize. *Maydica*, 45:235-241.
- SORRELS, M. E., J. H. LONNQUIST ve R. E. HARRİS. 1979. Inheritance of Prolificacy in Maize. *Crop Science*, 19:301-306.
- SPRAGUE, G. F., W. A. RUSSELL, L. H. PENNY, T. W. HORNER ve W. D. HANSON. 1962. Effect of Epistasi on Grain Yield in Maize. *Crop Science*, 42:205-208.
- SPRAGUE, G. F. 1977. *Corn and Corn Improvment*. Madison Wisconsin, U.S.A., p. 774.
- SRIWATANADONGSE, S. 1987. Konvansiyel Olmayan Hibrid Mısır. Türkiye Tahıl Simpozyumu. Bursa, 15-17 Ekim 1987, sayfa 465-469.
- STANGLAND, G. R., W. A. RUSSELL ve O. S. SMITH. 1983. Evaluation of Performance and Combining Ability of Selected Lines Derived from Improved Maize Populations. *Crop Science*, 23:647-651.
- SÜRMEİLİ, A. 2000. Karadeniz Bölgesinde Ana Ürün Melez Mısır Yapımına Uygun, Kendilenmiş Hatların Bazı Bitkisel Özelliklerine ait Kombinasyon Yeteneklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. 112 s.
- TAN, A. Ş. 2000. Heterosis. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 96, İzmir, 34 s.
- TOLLENAAR, M. ve E. A. LEE. 2002. Yield Potential, Yield Stability and Stress Tollerance in Maize. *Field Crop Reseach*, 75:161-169.
- TROYER, A. F. ve A. R. HALLAUER. 1968. Analysis of Diallel Set of Early Flint Varieties of Maize. *Crop Science*, 8:581584.
- TURAN, Z. M. 1995. Araştırma Deneme Metotları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Yayın No: 62, Bursa. 121 s.
- TURGUT, İ. ve S. YÜCE. 1995. Dokuz Kendilenmiş Hattın Diallel Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı II. Tane Verimi ve Verim Ögeleri. *Anadolu*, 5(1):74-92.
- TURGUT, İ., F. ÇAKMAK ve A.BALCI. 1999. Bursa Koşullarında Mısırın Verim ve Verim Unsurlarına Etkili Başlıca Karakterler ve Bunların Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3 Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999, sayfa 269-274. Genel ve Tahıllar Cilt: 1, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 481 s.

TURGUT, İ. 2001 a. Tahıllar II. Sıcak İklim Tahılları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 87, Bursa. 92 s.

TURGUT, İ. 2001 b. Atdışı Mısırdaki ( *Zea mays indentata* Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonların Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar . Anadolu,11(1):23-35.

TURGUT, İ. 2003. Mısırdaki ( *Zea mays indentata* Sturt.) LinexTester Analiz Yöntemiyle Uyum Yeteneği Etkilerinin ve Heterosisin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):33-46.

TURGUT, İ., A. BALCI ve A. DUMAN. 2003. Kendilenmiş Mısır ( *Zea mays indentata* Sturt.) Hatlarının Yoklama Melezlerinde, Verim ve Verim Ögeleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Yeteneği Değerlerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):47-57.

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

ÜLGER, A. C. ve H. C. BECKER. 1989. Influence of Year and Nitrogen Treatment on The Degree of Heterosis in Maize. Maydica, 34:163-170.

ÜLKER, M. ve M. ÖZGEN. 1993. Hybrid Vigor in Winter Two- Rowed Barley ( *Hordeum vulgare* convar. Distichon Alef ). Agricultural and Forestry, 17: 307-313.

ÜNAY, A., C. KONAK, E. SERTER, H. BASAL ve A.ZEYBEK.1999. Mısırdaki Bazı Özelliklerin Çoklu Dizi Analizi ile Belirlenmesi. Türkiye 3 Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999, sayfa 444-449. Genel ve Tahıllar Cilt: 1, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 481 s.

VASAL, S. K., G. SRINIVASAN, J. CROSSA ve D. L. BECK. 1992. Heterosis and Combining Ability of CIMMYT's Subtropic and Temperate Early- Maturity Maize Germplasm. Crop Science, 32:884-890.

VASAL, S. K., G. SRINIVASAN, S. PANDEY, F. GONZALEZ, J. CROSSA ve D. BECK. 1993. Heterosis and Combining Ability of CIMMYT'S Quality Protein Maize Germplasm. Crop Science, 33:46-51.

VASAL, S. K., B. S. DHILLON, G. SRINIVASAN, S. D. MCLEAN, S. H. ZHANG ve F. GONZALEZ. 1994. Breeding Intersynthetic Hybrids to Exploit Heterosis in Maize. Maydica, 39:183-186.

VIDAL- MARTINEZ, V. A., M. D. CLEGG ve B. E. JOHNSON. 2001. Genetic Studies on Maize Pollen and Grain and Yield and Their Yield Components. Maydica, 46: 35-40.

VERHALEN, L. M. ve J. C. MURRAY. 1969. A Diallel Analysis of Several Fiber Property Traits in Upland Cotton. Crop Science, 7: 501-504.



YAĞBASANLAR, T. 1990. Melez Buğdayın Önemi ve Verim Potansiyeli. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 5(4): 15-24.

YILDIRIM, M. B. 1974. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Döllerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Populasyon Analizleri. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İzmir. 96 s.

YILDIRIM, M. B., A. ÖZTÜRK, F. İKİZ ve H. PÜSKÜLCÜ, 1979. Bitki Islahında İstatistiki- Genetik Yöntemler. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 20, İzmir. sayfa 174-216.

YILDIRIM, M. B. ve N. BUDAK. 1998. İstatistik Uygulaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 58/1, İzmir. 79 s.

YURTSEVER, N. 1982. Tarla Deneme Tekniği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 91, Ankara. 121 s.

YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayınları. Yayın No: 121, Ankara. 622 s.

YÜCE, S. 1979. On Mısır Kendilenmiş Hattının Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Genetik Analizleri. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İzmir. 68 s.

YÜCE, S. ve İ. TURGUT. 1991. Ege Bölgesinde 2. Ürün Melez Mısır Islahı. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 15:520-532.

YÜCE, S., M. ALTINBAŞ ve İ. TURGUT. 1994. Dokuz Kendilenmiş Hattın Diallel Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı. III. Kalite Özellikleri (Danede Protein ve Yağ İçeriği). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1):1-15.

WHITE, T. G. 1966. Diallel Analysis of Quantitatively Inherited Characters in *Gossypium hirsutum* L. Crop Science, 6:253-255.

ZAMBEZI, B. T., E. S. HORNER ve F. G. MARTIN. 1986. Inbred Lines as Testers for General Combining Ability in Maize. Crop Science, 26:908-910.

<http://www.fao.org/statistic.html>



## TEŞEKKÜR

'Kendilenmiş Mısır Hatlarının Diallel Melez Dölllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Genetik Yapısı Üzerine Araştırmalar' konulu tez çalışmamın bütün aşamalarında büyük emeği olan Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. İlhan TURGUT'a teşekkürü bir borç bilirim. Tez izleme komitemde bulunan ve çalışmamı yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Zeki Metin TURAN ve Prof. Dr. Vedat ŞENİZ'e; Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ ve bölümümüz öğretim üyelerinden Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın, materyal desteğini sağlayan, her zaman bilgi ve tecrübeleri ile beni cesaretlendiren başta Ziraat Yüksek Mühendisi Semra YANIKOĞLU olmak üzere Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü çalışanlarına; çalışmam boyunca her zaman yanımda olan teknik ve manevi desteğini esirgemeyen Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Ömür CAN'a; Araştırmamın laboratuvar analizlerini gerçekleştirmedeki büyük katkılarından dolayı başta Dr. Zafer SAĞEL'e olmak üzere Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na; çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı Ziraat Mühendisi Ferda ÇELİKOĞLU ve Metin GÜNAYDIN'a; her zaman bana varlıklarını yakınlarımda hissettiren Yrd. Doç. Dr. Ayşen UZUN ve Dr. Oya KAÇAR'a teşekkür ederim.

Bütün çalışmalarım sırasında bana maddi, manevi desteği hiçbir zaman esirgemeyen aileme ve her zaman benim yanımda olduğu için anneme saygı ve sevgilerimi sunmayı bir borç bilirim.

## ÖZGEÇMİŞ

1972 tarihinde Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi Eskişehir'de tamamladı. 1991 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne girerek, 1995 yılında mezun oldu. Aynı yıl Tarla Bitkileri Bölümünde Yüksek Lisans Eğitimine başladı. 1996 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne 'Araştırma Görevlisi' olarak alındı. 'Bazı Ekmeklik Buğday Hat ve Çeşitlerinde Melez Gücü Üzerine Araştırmalar' nulu yüksek lisans çalışmasını 1999 yılında tamamladı. Aynı yıl Doktora başladı.

Arzu BALCI, 2000 yılından itibaren Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Ziraat Yüksek Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

