

**ATDIŞI MISIRDA (*Zea mays indentata* Sturt.) ÜSTÜN  
MELEZ KOMBİNASYONLARIN BELİRLENMESİ  
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

**İlhan TURGUT**

**Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü  
Bursa/TURKEY**

**ÖZ:** Bu araştırma, altı kendilenmiş mısır hattı arasında yapılan yarım diallel melezlemede elde edilen 15 F<sub>1</sub> hibridinde üstün genel ve özel uyum yeteneğine sahip ebeveyn ve melezleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki veriminin belirlendiği araştırma Bursa koşullarında üç tekrarlamalı bir tarla denemesi olarak yürütülmüştür. Verilere Griffing'in diallel analiz yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, genotipler, genel ve özel uyum yeteneği varyansları incelenen karakterlerin tümünde önemli bulunmuştur. Bitki veriminde 1, 2 ve 5 nolu hatlar iyi genel uyum yeteneği gösteren anaçlar olarak belirlenmiştir. 1x5, 1x3, 2x3, 3x4, 1x6 ve 4x5 melez kombinasyonları bitki verimi bakımından yüksek değerler vermişler, aynı zamanda özel uyum yeteneği etkileri de yüksek bulunmuştur. Bu verim ögesinde heterobeltiosis değerleri % 107,1 ile % 410,7; ticari heterosis değerleri % -22,5 ile % 17,1 arasında bulunmuştur. Bitki verimi yönünden popülasyonda eklemeli olmayan gen etkilerinin daha fazla olmasına karşılık, diğer karakterlerde eklemeli gen etkileri yüksek bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Kendilenmiş mısır hatları, *Zea mays indentata* Sturt, yarım diallel melez, genel ve özel kombinasyon yeteneği, bitki verimi, heterobeltiosis.

**A RESEARCH ON DETERMINATION OF SUPERIOR HYBRID  
COMBINATIONS IN DENT CORN (*Zea mays indentata* Sturt.)**

**ABSTRACT:** It was aimed to determine superior general and specific combining abilities of 15 F<sub>1</sub> hybrids obtained from half diallel crosses of 6 inbred maize lines. Plant height, ear height, number of seed per ear, 1000 seed weight and plant yield were determined. Field trials were set up with three replications at Bursa ecological conditions. Data were examined by Griffing analysis method. According to the results, genotypes, the variance of general and specific combining ability were statistically significant for all traits studied. Lines numbered as 1, 2 and 5 in plant yield showed better general combining abilities. 1x5, 1x3, 2x3, 3x4, 1x6 and 4x5 hybrid combinations had the highest values in terms of plant height and their specific combining abilities were also found higher. Heterobeltiosis values varied between % 107.1 and % 410.7. While commercial heterosis values changed from % -22.5 to % 17.1. Although non additive gene effects on the populations were higher in terms of plant yield, the other characteristics observed showed high additive gene effects.

**Keywords:** *Maize inbred lines, Zea mays indentata Sturt, half diallel cross, general and specific combining ability, plant yield, heterobeltiosis.*

## GİRİŞ

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

Mısır ıslah programlarında ticari üretim için iyileştirilmiş melezlerin geliştirilmesi en başta gelen amaçlardandır (Stangland ve ark., 1983). Genel ve özel uyum yetenekleri, melez kombinasyonlarında saf hatların potansiyel değerini belirten en önemli göstergedir. Özel uyum yeteneği (ÖUY) genlerin eklemeli olmayan etkilerine, genel uyum yeteneği (GUY) ise eklemeli gen etkilerine dayanmaktadır (Poehlman, 1979; Falconer, 1989; Nevado ve Cross, 1990).

Mısır bitkisinin vejetatif ve generatif gelişimi genotiplerin ekolojiye uyumuna sıkıca bağlıdır. Bu nedenle, bölge ekolojik koşullarında uygulanan bir melez çeşit ıslah programı çerçevesinde bölgeye daha iyi uyum gösteren melez çeşit geliştirme şansı artmış olacaktır (Yüce ve Turgut, 1991).

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

**Kendilenmiş Hatlar:** Araştırmada materyal olarak, Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan atdışi grubundan altı adet kendilenmiş hat kullanılmıştır. Ebeveyn hatların isimleri aşağıda verilmiştir.

1. N-132	2. B-75	3. FR-15
4. FR-20	5. N-7B	6. B-14A

**Deneme Yeri, Toprak ve İklim Özellikleri:** Araştırmanın tarla çalışmaları 1998 yılında U. Ü. Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılmıştır.

#### a) Toprak özellikleri

Deneme alanından, ekimden önce 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Köy Hizmetleri 17. Bölge İl Müdürlüğü Laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Bu

sonuçlara göre deneme alanı toprakları hafif alkali reaksiyonda olup, ağır bünyeli, kireççe fakir, fosfor ve potasyum açısından oldukça zengin topraklardır. Tuzluluk sorunu olmayan deneme alanı toprağının organik madde miktarı düşük seviyededir.

### **b) İklim özellikleri**

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa ili mısır tarımı için oldukça uygun bir bölgedir. Ancak, mısır bitkisinin bir vejetasyonda istediği su miktarının sağlanması için sulama yapmak gerekmektedir. Bazı yıllar, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı yeterli olmaktadır.

Deneme yılında, mısırın yetiştirme dönemine giren Haziran - Eylül ayları arasında kaydedilen aylık toplam yağış miktarı sırasıyla 35,9; 29,2; 0 ve 68,7 mm; aylık ortalama sıcaklık ise 22,4; 25,1; 25,3 ve 20,4 °C olmuştur (Anonim, 1998).

## **METOT**

### **Denemelerin Kurulması ve Kültürel Uygulamalar**

#### **1. Yıl çalışmaları**

Altı ebeveyn kendilenmiş hat ile 1997 yılında 6 x 6 yarım diallel (resiproksuz) melezleme yapılmıştır. Melezlemeler Russel ve Halluer (1980)'e göre gerçekleştirilmiştir. Bu melezlemelerden 15 adet deneysel F<sub>1</sub> hibridi (tek melez) elde edilmiştir.

#### **2. Yıl çalışmaları**

15 adet deneysel F<sub>1</sub> hibridi, 6 adet ebeveyn ve 1 adet ticari melez mısır çeşidi (P.3163) 1998 yılında Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Sıra arası 0,65 m, sıra üzeri 0,20 m ve sıra uzunluğunun 5 m olduğu parsellerde 4 sıra yer almıştır. Ekim 29.5.1998 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg azot (N), 10 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 10 kg potasyum (K<sub>2</sub>O) 15-15-15 gübresinden verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 7 kg saf azot (% 46 üre) verilmiştir. Ayrıca tane doldurma döneminden önce de 8 kg saf azot (% 46 üre) daha uygulanmıştır. Denemede 4 defa sulama yapılmıştır. Bitkiler 2-3 yapraklı dönemde iken geniş yapraklı yabancı otlara karşı 2,4-D bileşimli herbisit kullanılmıştır. İkinci çapadan sonra mısır koçan kurduna karşı Lambda-cyhalothrin 50 g/l'den 30 cc/da ile ilaçlama yapılmıştır. Denemenin hasadı 15.10.1998 tarihinde yapılmıştır.

### **Verilerin Elde Edilmesi ve İstatistiki Analizi**

Araştırmada, verim ve bazı verim öğelerini belirlemede her parselin ortadaki iki sırasında ilk ve son bitkiler dışında rastgele seçilen 10 bitki üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Denemede, bitki boyu (toprak yüzeyinden tepe püskülünün çıktığı boğum arası), koçan yüksekliği (toprak yüzeyi ile ilk koçanın çıktığı boğum arası), koçanda tane sayısı (koçanda sıra sayısı ile sırada tane sayısının çarpımı), 1000 tane ağırlığı (% 15 nemde 4 adet 100 tanede) ve bitki verimi (bitkideki koçan/koçanların harmanlanmasından elde edilen tanelerin (% 15 nemde) tartımı) üzerinde durulmuştur.

Altı ebeveyn ve 15 melezen oluşun 21 genotipin verim ve bazı verim öğelerine ilişkin parsel ortalama değerleri kullanarak varyans analizi yapılmıştır (Turan, 1995). Diallel melezlerdeki genel ve özel uyuma yetenekleri analizleri, p sayıdaki anaç ve bunların  $p(p-1)/2$  sayıdaki melezleri içeren Yöntem II, Model 1'e göre yapılmıştır (Griffing, 1956). Genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin tahmini Aksel ve ark. (1982)'nin belirttiği yonteme göre yapılmıştır. Genel ve özel uyum yeteneği varyansları da belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 1979). Heterobeltiosis değerleri Fonseca ve Patterson (1968)'a göre belirlenmiştir. Araştırmada, bölge koşullarında en yüksek verimli çeşitlerden P.3163'in gözlem sonuçlarını dikkate alarak ticari heterosis değerleri saptanmıştır. Bunun için 22 genotipin yer aldığı varyans analizi yapılmış ve A.Ö.F. değeri ondan sonra bulunmuştur. F testlerinde 0,05 ve 0,01 önemlilik seviyeleri, farklı grupların belirlenmesinde A.Ö.F. (0,05) testi olasılık düzeyi kullanılmıştır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **Varyans Analizi Sonuçları**

Araştırmada, altı ebeveyn hat ve melezlerinde incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi, varyans analizi sonuçlarına göre genotipler arası farklılıkları bütün karakterlerde 0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Aynı tablodan, genel uyum yeteneği (GUY) ve özel uyum yeteneği (ÖUY) varyanslarının da yine incelenen karakterlerin tümünde 0,01 olasılık düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Altı kendilenmiş mısır hattının yarım diallel melezlerinde bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki verimi özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları (K.O.).

Table 1. Variance analysis results of half-diallel crosses among maize inbreds for plant height, ear height, seed number/ear, 1000 seed weight and plant yield (mean square).

Varyasyon kaynağı Source of variation	S.D. D.F.	Bitki boyu Plant height	Koçan yüksekliği Ear height	Tane sayısı/koçan Seed number/ear	1000 tane ağırlığı 1000 seed weight	Bitki verimi Plant yield
Bloklar Replications	2	141,9	148,8 *	773,5	754,6	3819,0 *
Genotipler Genotypes	20	698,7 **	460,1 **	123741,4 **	6401,4 **	14194,4 **
Genel uyum yeteneği General comb. ability	5	70,1 **	51,4 **	9332,5 **	1358,9 **	653,7 **
Özel uyum yeteneği Specific comb. ability	15	287,2 **	187,4 **	51888,4 **	2389,4 **	6091,3 **
Hata Error	40	72,9	29,7	5769,0	552,7	827,8

\*, \*\*: Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir (Significant at the 0.05 and 0.01 probability).

## Ortalama Değerler ve Kombinasyon Uyuşması Etkilerinin Analizi ve Tartışılması

### 1. Bitki boyu

Araştırmada kendilenmiş hatlara ait bitki boyu değerleri 108,1 cm (B-75) ile 125,5 cm (B14-A) arasında değişmiştir. Hatların ortalama bitki boyu 114,9 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Hatların bitki boyu bakımından GUY etkileri önemli olup söz konusu etkinin 1 ve 6 nolu ebeveynlerde pozitif yönde olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Mısırdaki aşırı boylanma özellikle yatma problemi yönünden arzu edilmeyen bir özelliktir. Bu nedenle, GUY etkileri pozitif yönde olan hatlar yüksek boy oluşturmaya meyilli olduklarından etkileri olumsuz yönde kabul edilmektedir. Bitki boyunda 2, 4 ve 5 nolu hatların uygun bitki boyu oluşturacak melezler elde etmede ümitvar oldukları söylenebilir.

Mezlelere ait bitki boyu değerleri 134,9 cm ile 156,6 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2). En yüksek bitki boyuna sahip melezler 1x6, 3x6, 1x2 2x6 ve 3x4'tür. 2, 4 ve 5 nolu hatların girdiği melezlerde genellikle ortalamadan düşük veya ortalamaya

yakın bitki boyu elde edilmiştir. ÖUY etkileri 2,65 - 14,81 arasında bulunmuş ve 4x5 melezi dışında hepsinde 0,01 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4). 4x5 melezi en düşük bitki boyunu (134,9 cm) oluşturmuştur.

Çizelge 2. Kendilenmiş mısır hatları ve onların yarım diallel melezlerinin bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki verimine ilişkin ortalama değerler

Table 2. Mean values of six maize inbreds and their half diallel crosses for plant height, ear height, seed number/ear, 1000 seed weight and plant yield.

Genotip Genotypes	Bitki boyu (cm) Plant height	Koçan yüksekliği (cm) Ear height	Tane sayısı/ Koçan Seed number/ear	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight	Bitki verimi (g) Plant yield
Ebeveynler (Parents)					
1. (N-132)	114,0 ef	57,6 ef	227,5 ef	212,2 h	44,9 de
2. (B-75)	108,1 f	51,9 fg	288,8 e	278,2 ef	80,3 d
3. (FR-15)	109,5 f	45,4 g	107,8 fg	282,2 ef	39,5 de
4. (FR-20)	113,4 ef	55,9 ef	255,3 e	315,3 c-e	76,3 d
5. (N-7B)	119,0 ef	50,9 fg	175,0 e-g	221,1 h	62,5 de
6. (B-14A)	125,5 de	62,4 e	94,0 g	234,6 gh	19,7 e
Ortalama Mean	114,9	54,0	191,4	257,3	53,9
Melezler (Crosses)					
1 x 2	150,9 ab	87,2 a	650,7 a-c	341,3 a-d	197,6 a-c
1 x 3	144,7 a-c	74,2 d	767,9 a	303,6 d-f	229,3 a
1 x 4	144,2 a-c	78,1 b-d	620,8 b-d	272,7 fg	169,0 bc
1 x 5	142,8 a-c	85,8 ab	629,8 b-d	356,4 ab	232,3 a
1 x 6	156,6 a	84,8 a-c	720,5 ab	322,2 b-d	203,5 ab
2 x 3	145,3 a-c	73,4 d	610,8 b-d	347,1 a-c	223,3 a
2 x 4	140,0 bc	80,4 a-d	570,1 cd	369,6 a	194,8 a-c
2 x 5	140,1 bc	81,8 a-d	513,4 d	314,8 c-e	166,3 bc
2 x 6	149,1 ab	79,5 a-d	558,5 cd	322,5 b-d	175,2 bc
3 x 4	146,5 a-c	78,5 a-d	617,2 b-d	339,9 a-d	206,4 ab
3 x 5	143,1 a-c	73,3 d	540,0 cd	336,7 a-d	188,3 a-c
3 x 6	155,9 a	78,0 b-d	556,2 cd	332,2 a-d	153,7 c
4 x 5	134,9 cd	73,6 d	610,1 b-d	354,4 ab	203,2 ab
4 x 6	143,8 a-c	74,3 d	523,2 d	339,3 a-d	162,4 bc
5 x 6	143,0 a-c	76,1 cd	527,9 cd	365,5 a	197,5 a-c
Ortalama Mean	145,4	78,6	601,0	334,5	193,5

Çizelge 3. Altı kendilenmiş mısır hattında bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki verimine ilişkin genel uyum yeteneği etkileri tahminleri.

Table 3. Estimates of general combining ability effects for plant height, ear height, seed number/ear, 1000 seed weight and plant yield in six maize inbreds.

Ebeveynler Parents	Bitki boyu (cm) Plant height	Koçan yüksekliği (cm) Ear height	Tane sayısı/ koçan Seed number/ear	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight	Bitki verimi (g) Plant yield
1. (N-132)	1,30*	3,03**	57,03**	-20,80**	5,77**
2. (B-75)	-1,90**	0,63	11,57**	8,08**	5,31**
3. (FR-15)	-0,29	-4,10**	-10,10*	4,60**	0,58
4. (FR-20)	-2,58**	-0,54	7,95	14,93**	1,63
5. (N-7B)	-1,86**	-1,08**	-27,17**	-2,13	4,66
6. (B-14A)	5,33	2,06	-39,28**	-4,52**	-18,00
SH (gi)	0,50	0,32	4,48	1,39	1,70

\*, \*\*: Sırası ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde önemlidir (Significant at the 0.05 and 0.01 probability).

Bitki boyu yönünden GUY varyansının ÖUY varyansından yüksek bulunması, söz konusu özellik yönünden eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan benzer çalışmaların bazılarında bulgularımızı destekler (Dhillon ve Singh, 1979) sonuçlar, bazılarında ise farklı sonuçlar (Misevic, 1990; Yüce ve Turgut, 1991) elde edilmiştir.

## 2. Koçan yüksekliği

Melezlemede kullanılan kendilenmiş hatların koçan yüksekliği değerleri 45,4 cm (FR-15) ile 62,4 cm (B-14A) arasındadır (Çizelge 2). GUY etkilerinin verildiği Çizelge 3 incelendiğinde 1 (N-132) ve 6 (B-14A) nolu hatların GUY etkilerinin pozitif yönde ve önemli, 3 (FR-15) ve 5 (N-7B) nolu hatların ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan 3 ve 5 nolu hatların ideal koçan yüksekliği elde etmede kullanılacak hatlar olduğu anlaşılmaktadır. Koçan yüksekliğinde negatif GUY sahip kendilenmiş hatlar arzulanmaktadır (Mungoma ve Pollak, 1988).

Bitki boyunda olduğu gibi düşük koçan yüksekliğine sahip melezler istenmektedir. Melezlerin koçan yüksekliği değerleri 73,3 cm ile 87,2 cm arasında bulunmuştur. Oluşturulan melez populasyonda 3x5, 2x3, 4x5, 1x3 ve 4x6 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha düşük koçan yüksekliğine sahip olmuşlardır. Bu kombinasyonlardan 4x6 dışında diğerlerinin hepsinde ÖUY etkileri pozitif yönde önemlidir.

Koçan yüksekliğinde de bitki boyunda olduğu gibi GUY varyansı ÖUY varyansından yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla bu verim ögesinde de eklemeli gen etkileri baskın olmuştur. Nitekim, Altınbaş (1995) ile Mungoma ve Pollak (1988) çalışmalarında bulgularımıza paralel sonuçlar elde etmişlerdir.

### 3. Koçanda tane sayısı

Araştırmada kullanılan kendilenmiş hatların koçanda tane sayıları 94 (B-14A) ile 288,8 (B-75) adet arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Ebeveynlerin koçanda ortalama tane sayıları 191,4 adet olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Altı kendilenmiş mısır hattınının yarım diallel melezlerinin bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki verimine ilişkin özel uyum yeteneği etkileri tahminleri.

Table 4. Estimates of specific combining ability effects for plant height, ear height, seed number/ear, 1000 seed weight and plant yield in half-diallel crosses six maize inbreds.

Melezler Crosses	Bitki boyu (cm) Plant height	Koçan yüksekliği (cm) Ear height	Tane sayısı/ koçan Seed number/ear	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight	Bitki verimi (g) Plant yield (g)
1 x 2	14,81**	11,96**	98,02**	41,59**	32,89**
1 x 3	7,00**	3,69**	236,89**	7,34	69,31**
1 x 4	8,79**	4,03**	71,84**	-33,89**	7,96
1 x 5	6,68**	12,27**	115,86**	66,88**	68,24**
1 x 6	13,29**	8,13**	218,67**	35,06**	62,05**
2 x 3	10,80**	5,29**	125,26**	21,95**	63,78**
2 x 4	7,79**	8,73**	66,51**	34,13**	34,23**
2 x 5	7,18**	10,67**	44,92**	-3,61	2,70
2 x 6	8,99**	5,23**	102,13**	6,48	34,21**
3 x 4	12,68**	11,57**	135,28**	7,9*	50,55**
3 x 5	8,56**	6,91**	93,19**	21,76**	29,43**
3 x 6	14,18**	8,47**	121,51**	19,65**	17,44**
4 x 5	2,65	3,64**	145,24**	29,14**	43,28**
4 x 6	4,36**	1,21	70,46**	16,43**	25,09**
5 x 6	2,85**	3,54**	110,27**	59,69**	57,16**
SH (sij)	1,38	0,88	12,3	3,80	4,66

\*, \*\*. Sırası ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde önemlidir (Significant at the 0.05 and 0.01 probability).



Koçanda tane sayısı yönünden GUY etkileri incelendiğinde 1 (N-132) ve 2 (B-75) nolu ebeveynlerin pozitif yönde önemli, 4 (FR-20) nolu ebeveynin pozitif yönde önemsiz; 6 (B-14A), 5 (N-7B) ve 3 (FR-15) nolu ebeveynlerin negatif yönde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Koçanda çok sayıda taneye sahip melezlerin elde edilmesinde özellikle 1 nolu kendilenmiş hattın ümitvar olduğu ileri sürülebilir.

Melezlere ait koçanda tane sayıları incelendiğinde söz konusu değerleri 513,4 ile 767,9 adet arasında değişmiştir. Koçanda en fazla tane 1 nolu kendilenmiş hattın girdiği 1x3, 1x6 ve 1x2 nolu melezlerde elde edilmiştir. Koçanda tane sayısına ait ÖUY etkilerinin tamamı 0,01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek ÖUY etkisine sahip melezler 1x3, 1x6, 4x5 ve 3x4 olmuştur (Çizelge 4).

Bu verim ögesinde de GUY varyansının ÖUY varyansından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum koçanda tane sayısı için populasyonda eklemeli gen etkilerinin dominant gen etkilerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

#### **4. 1000 tane ağırlığı**

Kendilenmiş hatların 1000 tane ağırlığı değerleri 212,2 g (N-132) ile 315,3 g (FR-20) arasında değişmiştir (Çizelge 2). Hatların ortalama 1000 tane ağırlığı 257,3 g olarak bulunmuştur.

Melezlemede kullanılan kendilenmiş hatların 1000 tane ağırlığına ait GUY etkileri incelendiğinde 4 (FR-20), 2 (B-75) ve 3 (FR-15) nolu hatlarda pozitif yönde ve önemli; 1 (N-132) ve 6 (B-14A) nolu hatlarda negatif yönde ve önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Melez populasyonda 2x4, 5x6, 1x5, 2x3, 1x2, 3x4 ve 4x6 hibrid kombinasyonları diğerlerine göre daha yüksek 1000 tane ağırlığı oluşturmuşlardır. Melezlerde 1000 tane ağırlığı değerleri 272,7 – 369,6 g arasında bulunmuştur. Araştırmada 1x5, 5x6, 1x2, 1x6 ve 2x4 kombinasyonları pozitif yönde ve önemli ÖUY etkisi göstermişlerdir. 1 ve 6 nolu kendilenmiş hatların GUY etkileri negatif yönde olmakla birlikte girdikleri bazı kombinasyonlarda yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri vermişlerdir. Populasyonda, 1000 tane ağırlığı için saptanan eklemeli gen etkilerinin önemliliği Yüce ve Turgut (1991) tarafından da saptanmıştır.

#### **5. Bitki verimi**

Araştırmada kullanılan kendilenmiş hatların bitki verimleri 19,7 g ile 80,3 g arasında olduğu, 2 (B-75), 4 (FR-20), 5 (N-7B) ve 1 (N-132) nolu kendilenmiş hatların yüksek verimli buldukları tespit edilmiştir. Ayrıca 1, 2 ve 5 nolu

kendilenmiş hatların GUY etkileri pozitif yönde ve önemli; 4 ve 3 nolu hatların ise pozitif yönde önemsiz bulunmuştur. Sadece 6 (B-14A) kendilenmiş hattı negatif yönde ve önemli GUY etkisine sahip olmuştur. Bu sonuçlara göre, bitki verimini artırmak için yapılacak hibrit mısır ıslahı çalışmalarında GUY etkileri pozitif yönde yüksek çıkan 1, 2 ve 5 nolu hatlar ümitvar olarak görülmektedir.

Melezlerin bitki verimleri 153,7 g ile 232,3 g arasında değişmiştir. En yüksek verimler 1x5, 1x3, 2x3, 3x4, 1x6 ve 4x5 melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Bitki verimi yönünden ilk sıralarda yer alan bu kombinasyonların aynı zamanda ÖUY etkilerinin de yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Araştırmada bitki verimi yönünden ÖUY varyansının GUY varyansından yüksek bulunması, populasyonda dominant gen etkilerinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar gerçekleştirilen benzer çalışmalar (Dhillon ve Singh, 1979; Misevic, 1990; Yüce ve Turgut, 1991; Khristova ve Khristov, 1995) ile uyum içersinde iken Salazar ve ark., (1997) yapmış olduğu çalışmadan farklı bulunmuştur.

#### **Heterobeltiosis ve Ticari Heterosis Sonuçları ve Tartışılması**

Yarım diallel melez populasyonda incelenen karakterler için melezlerin saptanan heterobeltiosis (Hb) ve ticari heterosis (Ht) oranları Çizelge 5'te verilmiştir. Melezlerde heterobeltiosis oranları bitki boyu için % 13,4 (4x5) ile % 32,7 (2x3); koçan yüksekliği için % 19,1 (4x6) ile % 57,6 (2x5); koçanda tane sayısı için % 77,8 (2x5) ile % 416 (3x6); 1000 tane ağırlığı için % 13,5 (1x4) ile % 55,8 (5x6) ve bitki verimi için % 107,1 (2x5) ile % 410,7 (1x3) arasında değişmiştir. Belirlenen heterobeltiosis değerleri 1000 tane ağırlığında 1x4 kombinasyonu dışında tümünde pozitif yönde ve 1000 tane ağırlığında bazı kombinasyonlar dışında önemli bulunmuştur. En yüksek heterobeltiosise % 416 (3x6) ile koçanda tane sayısında, % 410,7 (1x3) ile bitki veriminde rastlanmıştır. Bitki verimine ilişkin ortalama heterobeltiosis oranı % 200,3 ile incelenen karakterler içinde en yüksek bulunmuştur.

Bursa koşullarına iyi uyum sağlamış ve yüksek tane verimine sahip çeşitler arasında yer alan P.3163 çeşidine göre hesaplanan ticari heterosis değerleri de Çizelge 5'te sunulmuştur. Buradan da görüleceği gibi bitki boyunda ve koçanda tane sayısında ikişer kombinasyon pozitif yönde ve önemli heterosis etkisi gösterirken 1000 tane ağırlığında 3 adet kombinasyon negatif yönde önemli heterosis göstermiştir. Bitki veriminde ticari heterosis değerleri % 22,5 (3x6) ile % 17,1 (1x5) arasında bulunmuştur. Nitekim 1x5, 1x3 ve 2x3 kombinasyonları istatistiki olarak önemli olmasa da pozitif yönde yüksek ticari heterosis değerlerine sahip olmuşlardır. Nitekim Altınbaş (1995) bitki boyu ve koçan yüksekliğinde pozitif heterosis elde etmiş; bitki veriminden heterosis oranının % 72-140,7 arasında değiştiğini bildirmiştir. Khristova

Çizelge 5. Altı kendilenmiş mısır hattının yarım diallel melezlerinin bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve bitki verimine ilişkin heterobeltiosis (Hb) ve ticari heterosis (Ht) değerleri (%).

Table 5. Heterobeltiosis (Hb) and commercial heterosis (Ht) values (%) for plant height, ear height, seed number/ear, 1000 seed weight and plant yield.

Melezler Crosses	Bitki boyu Plant height		Koçan yüksekliği Ear height		Tane sayısı/koçan Seed number/ear	
	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht
1 x 2	32,4**	6,3	51,4**	10,1	125,3**	10,5
1 x 3	26,9**	1,9	28,8**	-6,3	237,5**	30,4*
1 x 4	26,5**	1,5	35,6**	-1,4	143,2**	5,5
1 x 5	20,0**	0,6	49,0**	8,3	176,8**	7,0
1 x 6	24,8**	10,3*	35,9**	7,1	216,7**	22,4*
2 x 3	32,7**	2,3	41,4**	-7,3	111,5**	3,8
2 x 4	23,5**	-1,4	43,8**	1,5	97,4**	-3,2
2 x 5	17,7**	-1,3	57,6**	3,3	77,8**	-12,8
2 x 6	18,8**	5,0	27,4**	0,4	93,4**	-5,1
3 x 4	29,2**	3,2	40,4**	-0,9	141,8**	4,8
3 x 5	20,3**	0,8	44,0**	-7,4	208,6**	-8,3
3 x 6	24,2**	9,8*	25,0**	-1,5	416,0**	-5,5
4 x 5	13,4*	-5,0	31,7**	-7,1	139,0**	3,6
4 x 6	14,6*	1,3	19,1*	-6,2	104,9**	-11,1
5 x 6	13,9*	0,7	22,0**	-3,9	201,7**	-10,3
Ort.	22,6		36,9		166,1	

Melezler Crosses	1000 tane ağırlığı (1000 seed weight)		Bitki verimi (Plant yield)	
	Hb	Ht	Hb	Ht
1 x 2	22,7**	-5,2	146,1**	-0,4
1 x 3	7,6	-15,7**	410,7**	15,6
1 x 4	-13,5*	-24,3**	121,5**	-14,8
1 x 5	61,2**	-1,0	271,7**	17,1
1 x 6	37,3**	-10,5	353,2**	2,6
2 x 3	23,0**	-3,6	178,1**	12,6
2 x 4	17,2**	2,6	142,6**	-1,8
2 x 5	13,2	-12,6*	107,1**	-16,1
2 x 6	15,9*	-10,4	118,2**	-11,6
3 x 4	7,8	-5,6	170,5**	4,1
3 x 5	19,3**	-6,5	201,3**	-5,0
3 x 6	17,7*	-7,7	289,1**	-22,5
4 x 5	12,4*	-1,6	166,3**	2,5
4 x 6	7,6	6,3	112,8**	-18,1
5 x 6	55,8**	1,5	216,0**	-0,4
Ort.	20,3		200,3	

\*, \*\*: Sırası ile % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde önemlidir (Significant at the 0.05 and 0.01 probability).

ve Khristov (1995) da bitki veriminde pozitif heterosis belirlediklerini vurgulamaktadırlar.

Bu çalışmada incelenen altı adet kendilenmiş mısır hattının yarım diallel melezlerine ilişkin bulgular topluca değerlendirildiğinde, bitki boyu için 2, 4 ve 5; koçan yüksekliği için 2, 3 ve 5; koçanda tane sayısı için 1; 1000 tane ağırlığı için 2, 3 ve 4; bitki verimi için 1, 2 ve 5 nolu hatların yüksek genel uyum yeteneği gösteren anaçlar olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada incelenen karakterlerde, bitki verimi dışındakilerde eklemeli gen etkileri yüksek çıkmıştır. 1x5, 1x3 ve 2x3 kombinasyonlarının bitki verimleri ticari çeşide göre yüksek bulunmuştur.

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Aksel, R., A. Kırcalıoğlu, K. Z. Korkut. 1982. Kantitatif genetiğe giriş ve diallel analizler. Ege Bölge Ziraî Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 20, İzmir. s. 123.
- Altınbaş, M. 1995. Melez mısırdan dane verimi ve kimi bitki özellikleri bakımından heterosis ve kombinasyon yeteneği. Anadolu 5 (2): 35-51.
- Anonim. 1998. Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları. Bursa.
- Dhillon, B. S., and J. Singh. 1979. Evaluation of factorial partial diallel crosses. Crop Sci. 19: 192-195.
- Falconer, D. S. 1989. Introduction to quantitative genetics. Longman, London. p. 433.
- Fonseca, S., and F. L. Patterson. 1968. Yield components heritabilities and interrelationships in winter wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci. 8: 614-617.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463-493.
- Khristova, P., and K. Khristov. 1995. Study of combining ability and inheritance with regard to crude protein content in mutant maize lines. Rasteniyev'dni Nauki 32 (5): 13-15.
- Misevic, D. 1990. Genetic analysis of crosses among maize populations representing different heterotic patterns. Crop Sci. 30: 997-1001.

- Mungoma, C., and L. M. Pollak. 1988. Heterotic patterns among ten corn belt and exotic maize population. *Crop Sci.* 28: 500-504.
- Nevado, M. E., and H. Z. Cross. 1990. Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. *Crop Sci.* 30: 549-552.
- Poehlman, J. M. 1979. *Breeding Field Crops*. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. p. 277-320.
- Russell, W. A., and A. R. Hallauer. 1980. Corn. pp: 299-312. *In* W. R. Fehr, and H. H. Hadley (eds). *Hybridization of Crop Science Society of America*, Madison, Wisconsin, USA.
- Salazar, F. S., S. Pandeye, L. Narro, J. C. Perez, H. Ceballos, S. N. Parentoni, and A. F. C. Bahia Filho. 1997. Diallel analysis of acid - soil tolerant and intollerant tropical maize populations. *Crop Sci.* 37: 1457-1462.
- Stangland, G. R., W. A. Russell, and O. S. Smith. 1983. Evaluation of the performance and combining ability of selected lines derived from improved maize populations. *Crop Sci.* 23: 647-651.
- Turan, Z. M. 1995. *Araştırma ve Deneme Metodları*. Uludağ Ü. Z. F. Ders Notları No: 62, Bursa. s. 121.
- Yıldırım, M. B., A. Kaşlı ve Z. Kalıpçıoğlu. 1979. Diallel analizler. 2. Griffing tipi diallel analiz. *Ege Ü. Elektronik H. B. Enstitüsü Dergisi*.
- Yüce, S. ve İ. Turgut. 1991. Ege Bölgesi'nde ikinci ürüne uygun melez mısır ıslahı. *Doğa* 15: 520-532.