

## Ayçiçeğinde Line X Tester Analizi İle Üstün Uyum Yeteneği Gösteren Hibrid Kombinasyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma-II

Abdurrahim T. GÖKSOY\*  
Aydın TÜRKEÇ\*\*  
Z. Metin TURAN\*\*\*

### ÖZET

*Bu çalışma ayçiçeğinde 6 ana (CMS) hat ve 3 baba (restorer) testerin genel ve özel kombinasyon kabiliyetini tahmin etmek ve iyi verim verme kapasitesine sahip olan yeni F<sub>1</sub> hibridlerini belirlemek için yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan ebeveynler Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde geliştirilmiştir. İlk yıl (1992), CMS hatlar ve restorer testerler mümkün bütün kombinasyonlarda melezlenmiştir. Elde edilen 18 hibrid 1993 yılında Bursa'da tekrarlamalı bir tarla denemesinde değerlendirilmiş ve veriler Line x Tester metoduna göre analiz edilmiştir.*

*Elde edilen bulgulara göre, 5 nolu hat ve 9 nolu tester, tohum verimi, tabla çapı, 1000 tohum ağırlığı ve tabla başına tohum ağırlığı bakımından en yüksek genel kombinasyon kabiliyeti vermiştir. Öte yandan, bu iki ebeveynin oluşturduğu hibrid, tohum verimi bakımından en yüksek özel kombinasyon kabiliyeti göstermiştir. Genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyanslarının*

---

\* Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

\*\*\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.

önemlilik testleri, bitki boyu dışında gözlenen tüm karakterlerde dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, hat, tester ve kombinasyon kabiliyeti.

## SUMMARY

### A Study on Determination of the $F_1$ Hybrids With Superior Combining Abilities by Line x Tester Analysis in Sunflower-II

This study was conducted in order to estimate general and specific combining abilities of 6 female (CMS) lines and 3 male (restorer) testers and to determine new  $F_1$  hybrids having good yielding capacity in sunflower. Parents used in the study were developed at the Field Crops Department of Agriculture Faculty, Uludağ University. CMS lines and restorer testers were crossed in all the possible combinations. Resulting 18 hybrids were evaluated, in a replicated field trial in Bursa, in 1993. Data were analysed by Line x Tester Analysis.

According to the results, the line numbered 5 and the tester numbered 9 gave the highest general combining ability in seed yield, head diameter, 1000 seed weight, and seed weight per head. On the other hand, the hybrid of these two parents showed the highest specific combining ability as well as in seed yield. The magnitudes of the general and specific combining ability variances revealed that the dominance effects of genes were higher than additive effects in all characters observed except plant height.

Key words: Sunflower, line, tester, combining ability.

## GİRİŞ

Ayçiçeğinde hibrid ıslahına yönelik ciddi çalışmalar 25-30 yıl önce başlamıştır. Diğer bitkilerde olduğu gibi hibrid ayçiçeği ıslahında da en önemli sorun hibride girecek ana ve baba hatların seçilmesidir. Sorun deneysel hibridleri elde ederek, bu hibridlerden ana ve baba hatların genel ve melezlerin özel uyum yeteneği etkilerinin tahminlenmesiyle çözümlenebilir. Bunun için çok sayıda yöntem kullanılmaktadır. Ebeveynlerin kendilerinin yer almalarının mümkün olmadığı durumda en uygun yöntem Line x Tester analizi yöntemidir. İlk kez bu yöntemi Kempthorne (1957) önermiş ve daha sonra Singh ve Chaudhary (1977) farklı Line x Tester yöntemlerini vererek uygulamada karşılaşılan sorunları çözümlenmişlerdir.

Bu araştırmada Bölümümüzce geliştirilen 6 adet CMS (ana) hat ve 3 adet restorer (baba) testerin melezlenmesiyle elde edilen 18 hibrid kombinasyonu

denenmiş ve Line x Tester analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Böylece hat ve testerlerin genel ve melezlerin özel uyum yetenekleri tahminlenmiş ve uygun ebeveynlerin ve melezlerin seçimi yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

### MATERYAL

#### Araştırmada Kullanılan Ayçiçeği Hatları

Araştırmada materyal olarak 1987 yılından beri farklı kaynaklardan geliştirilen 6 adet CMS (Cytoplasmic Male Sterility) hat ve 3 adet restorer tester kullanılmıştır. Bunların gen kaynağı, kayıt noları ve orjinleri Tablo: 1'de verilmiştir. CMS hatlar 1987'den beri Tablo: 1'de belirtilen normal sitoplazmalı çeşitlerle geriye melezlenerek, restorer hatlar ise kendilenerek geliştirilmiştir. 1992 yılında denemede kullanılan ana (CMS) hatlar BC4, baba (restorer) hatlar ise S4 kademesindeki döllerdir.

Tablo: 1

#### Araştırmada Kullanılan CMS (Ana) Hat ve Restorer (Baba) Testerlerin Gen Kaynağı Kayıt No'ları ve Orjinleri

CMS (ANA) HATLAR			TESTERLER (RESTORER)		
Hat No.	Stok No.	Orjini	Tester No.	Stok No.	Orjini
1	11/2	Vniimk-8931	7	69/1	Çeşitli Kay.
2	12/1	Record	8	71/1	Çeşitli Kay.
3	13/2	Armavirsky	9	72/3	Çeşitli Kay.
4	46/1	Vniimk-8931			
5	47/1	Record			
6	47/2	Record			

#### Deneme Yeri, Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırmada elde edilen 18 deneysel hibridin performansını belirlemek amacıyla yapılan tarla denemesi, 1993 yılında U.Ü. Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde kurulmuştur.

Deneme yeri toprağı killi ve ağır yapıda olup, azot, fosfor ve organik maddece fakir, potasyumca zengindir. Toprak pH'sı 7.2 civarındadır. Deneme tarlasında ön bitki buğdaydır.

Yıllık yağış miktarı 700 mm. civarında olan Bursa ilinde uzun yıllar ortalamasına göre ayçiçeğinin vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı 260 mm'dir. Denemenin kurulduğu 1993 yılında ise ayçiçeğinin vejetasyon döne-

minde kaydedilen yağış miktarı 229 mm olmuştur. Bu yağış miktarı ayçiçeğinin sulanmadan yetiştirilmesi için yetersizdir. Bursa bölgesinde ayçiçeğinin yetiştirme periyodundaki ortalama sıcaklıklar ayçiçeği tarımı için uygundur (Anon., 1993).

## **METOD**

### **Melezleme Metodu**

Melezlemede kullanılacak ana (CMS) hatlar ve baba testerler (restorer), 1992 yılında, her biri 4'er sıra halinde ayrı ayrı parsellere ekilmiştir.

Çiçeklenme öncesinde hem ana ve hem de baba bitki tablaları bez torbalarla izole edilmiştir. Çiçeklenme başladıktan sonra baba bitkilerden alınan polenler, fırça yardımıyla CMS tablalarına sürülmüştür ve bu işlem gün aşırı 10-15 gün sürdürülmüştür.

### **Deneme Deseni, Kültürel Uygulamalar, Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi**

1992 yılında elde edilen 18 adet F<sub>1</sub> hibridi, 1993 yılında, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 2'şer sıralı parsellere, 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Parsel alanı 11.2 m<sup>2</sup> (1.4x8.0) dir.

Deneme 16.4.1993 tarihinde ekilmiş olup uygulanan bitki sıklığı 70x30 cm'dir. Herbisitle yabancı ot kontrolü yapılmış ve ayrıca dekara 12 kg azot, 6 kg fosfor ve potasyum uygulanmıştır. Gerekli diğer bakım işleri de yapılmıştır. Tamamen susuz koşullarda yapılan tarla denemesinin hasadı Eylül ayının ilk haftasında bitirilmiştir.

Araştırmada, melezlerin bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi, tane verimi gibi gözlem ve ölçümler Göksoy (1992)'a göre yapılmış ve verilere Singh ve Chaudhary (1977)'nin verdiği LinexTester varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Denemede ebeveynlerin kendisi yer almamıştır. O nedenle, testerlerin ortalama değerleri hatlar üzerinden ve hatların ortalama değerleri ise testerler üzerinden bulunmuştur. F-testlerinde % 5 ve % 1 önemlilik seviyesi kullanılmış, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır.

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak oluşturulan melez populasyonda incelenen özelliklere ait LinexTester varyans analizi sonuçları verilecek daha sonra her bir özellik için ayrı ayrı ebeveynlere ait ortalama değerler ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri ile mezelere ait ortalama değerler ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri ele alınarak tartışılacaktır.

## LinexTester Varyans Analizi Sonuçları

Araştırmada gözlenen bütün özelliklere ait LinexTester varyans analizi sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo: 2**  
**İncelenen Özellikler Yönünden Melez Populasyona Ait**  
**LinexTester Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması)**

Varyasyon Kaynağı	SD	K A R A K T E R L E R				
		Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	1000 Tane Ağırlığı (gr)	Tek Tabla Verimi (gr)	Tohum Verimi (kg/da)
Bloklar	2	79.8	0.46	56.2**	127.8*	4507.0*
Melezler	17	103.5**	8.72**	112.3**	108.1**	4282.0**
Hatlar (G.U.Y.)	5	191.9**	16.41**	106.5**	136.1**	4508.2*
Testerler (G.U.Y.)	2	177.6**	7.91**	389.8**	292.8**	14728.9**
HatxTester (Ö.U.Y.)	10	44.6	5.05**	59.7**	57.2*	2880.1*
Hata	34	26.9	1.01	8.8	26.7	1276.0
S <sup>2</sup> (G.U.Y.)		10.69	1.11	1.70	4.46	42.9
S <sup>2</sup> (Ö.U.Y.)		5.87	1.35	16.96	10.17	268.0

\*, \*\*: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde önemli.

Gözlenen tüm karakterler yönünden melezlerin önemli farklılıklar gösterdiği, hibride ana olarak katılan hatların ve baba olarak katılan testerlerin önemli etkiye sahip olduğu, hatxtester interaksiyon etkisinin ise bitki boyu dışında gözlenen diğer karakterlerde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Tablo: 2). Ayrıca, bitki boyu dışında diğer tüm özelliklerde özel uyum yeteneği (ö.u.y.) varyansı genel uyum yeteneği (g.u.y.) varyansından daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi ve tane verimi üzerine genlerin dominant etkilerinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

### Ortalama Değerler ve Kombinasyon Yeteneği Etkilerinin Analizi

#### 1. Bitki Boyu

Araştırmada deneysel hibridlere giren ebeveynlerin ortalama bitki boyu değerleri ve g.u.y. etkileri Tablo 3'te 1. sütunda verilmiştir.



**Tablo: 3**  
**Ebeveynlere Ait Verim ve Bazı Verim Komponentlerine İlişkin**  
**Ortalama Değerler ve G.U.Y. Etkileri**

EBE-VEYNLER	VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ									
	BITKİ BOYU (cm)		TABLA ÇAPı (cm)		1000 T.A (gr)		TEK TABLA VERİMİ (gr)		TANE VERİMİ (Kg/da)	
	Ortalama Bitki Boyu	G.U.Y. Etkisi	Ortalama Tabla Çapı	G.U.Y. Etkisi	Ortalama 1000 T.A	G.U.Y. Etkisi	Ortalama Tek Tab Ver	G.U.Y. Etkisi	Ortalama Tane Ver	G.U.Y. Etkisi
<b>HATLAR (CMS)</b>										
1	137.2a	-0.59	14.4a	1.13*	53.9a	4.01*	32.2ab	1.80	212.7ab	9.93
2	140.2c	2.41	14.1a	0.80*	47.8b	-2.09*	28.5bc	-1.87	189.4bc	-13.41
3	138.8a	1.07	12.2b	-1.09	45.6b	-4.31*	24.1c	-6.32*	169.9c	-32.96*
4	140.0a	2.19	13.7a	0.32	47.2b	-2.65*	32.5ab	2.13	214.8ab	11.92
5	141.7a	3.85*	14.3a	1.02*	52.0a	2.13*	35.3a	4.91*	233.8a	30.93*
6	128.8b	-8.92**	11.1c	-2.20*	52.8a	2.91*	29.8b	-0.65	196.4bc	-6.41
<b>TESTERLER (Restorer)</b>										
7	134.3a	-3.53*	12.6b	-0.76*	46.2c	-3.64*	25.8b	-4.64*	170.2b	-32.63*
8	140.3a	2.46	13.8a	0.46	48.3b	-1.60*	32.5a	2.08	214.7a	11.87
9	138.9a	1.07	13.6b	0.30	55.1a	5.24*	33.0a	2.56*	223.6a	20.76*
Sx Hatlar		1.73		0.34		0.99		1.72		11.91
Sx Testerler		1.22		0.24		0.70		1.22		8.42

\* \*\*, Sırası ile 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemli.

Araştırmaya alınan tüm ebeveynler içinde 6 nolu hat (128.8 cm) ile 7 nolu tester (134.3 cm) kısa, diğer tüm ebeveynler ise yüksek bitki boyu değeri vermiştir. Öte yandan, 5 nolu hatta ölçülen genel uyum yeteneği etkisinin (+ 3.85) pozitif yönde, 6 nolu hat (- 8.92) ile 7 nolu testerde (- 3.53) ise söz konusu etkilerin negatif yönde önemli olduğu bulunmuştur.

Ayçiçeğinde aşırı boylanma arzulanmaz. O nedenle pozitif yönde yüksek g.u.y. etkisine sahip olan 5 nolu hattın bu etkisini pratik açıdan değerlendirmek mümkün değildir. Buna karşılık daha kısa boy vermede g.u.y. etkisi yüksek olan 6 nolu hat ile 7 nolu restorer tester iyi birer ebeveynidir. Bu özelliklerini döllerine aktarabilecek durumdadırlar.

Melezlerin ortalama bitki boyu değerleri ve ö.u.y. etkileri Tablo: 4'te 1. sütunda verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, hibridlerin boy değerleri kesin istatistik gruplarla birbirlerinden ayrılmış değildir. Bununla beraber 2x7, 1x7, 6x8, 6x9 ve 6x7 nolu hibridlerin bitki boyu değerleri, diğerlerine bakarak biraz daha düşüktür. Kısa boy yönünden yüksek g.u.y. etkisine sahip 6 ve 7 nolu ebeveynlerin melezinin de (6x7) kısa boylu olması dikkat çekicidir. Bu durum her iki ebeveynin özellikle 6 nolu CMS hattın g.u.y. etkisinin gerçekten yüksek olduğunu doğrulamaktadır. Bitki boyu yönünden yalnız 2x8 melezi pozitif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuştur (+7.31). Diğerlerinde ise sıfıra yakındır.

Bitki boyu yönünden en son sıralarda yer alan melezlerin ideal bitki boyu oluşturma bakımından ümitvar oldukları söylenebilir.

Oluşturulan melez popülasyonda bitki boyu bakımından g.u.y. varyansının ö.u.y. varyansından yüksek çıkması (Tablo: 2), bitki boyu üzerine eklemeli genlerin daha etkili olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Kovacic ve Skaloud (1972)'un bulgularına çok paraleldir.

**Tablo: 4**  
**Hibridlere Ait Verim ve Bazı Verim Komponentlerine İlişkin Ortalama Değerler ve Ö.U.Y. Etkileri**

MELEZ KOMBİ-NASYONU	VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ									
	BITKİ BOYU (cm)		TABLA ÇAPI (cm)		1000 T.A. (gr)		TEK TABLA VERİMİ (gr)		TANE VERİMİ (kg/da)	
	Ortalama Bitki Boyu	O.U.Y. Etkisi	Ortalama Tabla Çap	O.U.Y. Etkisi	Ortalama 1000 T.A.	O.U.Y. Etkisi	Ortalama Tek Tab Ver.	O.U.Y. Etkisi	Ortalama Tane Ver	O.U.Y. Etkisi
1*7	131.7d-f	-2.03	13.7bc	-0.02	44.3f-h	-5.87*	25.0e-g	-2.57	165.0fg	-15.15
1*8	141.7a-c	1.97	14.7b	-0.25	55.7b	3.41	38.3ab	4.04	253.0ab	28.35
1*9	138.2b-e	0.04	15.0b	0.26	61.7a	2.57	33.3b-e	-1.46	220.3b-f	-13.20
2*7	132.3d-f	-4.36	14.0bc	0.65	44.0gh	-0.09	25.3e-g	1.43	168.7e-g	11.85
2*8	150.0a	7.31*	14.7b	0.08	43.7gh	-2.48	29.0e-g	-1.62	193.0c-g	-8.31
2*9	138.0c-e	-2.96	13.7bc	-0.74	55.7b	2.68	31.3b-f	0.20	206.7b-f	-3.54
3*7	126.7c-e	1.32	13.0cd	1.54*	46.3e-g	4.46*	23.3f-g	3.86	153.7g	16.41
3*8	140.0b-d	-1.35	13.0cd	0.32	41.3h	-2.69	27.3b-g	1.14	180.3d-g	-1.42
3*9	140.0b-d	0.05	10.7e	-1.84	49.0c-f	-1.86	21.6g	-5.02	175.7d-g	-14.98
4*7	140.1b-d	3.53	12.0de	-0.91	45.3f-h	1.69	28.0d-g	0.09	184.7d-g	2.51
4*8	140.0b-d	-2.47	14.7b	0.54	48.3d-g	2.74	34.3b-d	-0.30	226.3b-e	-0.31
4*9	140.0b-d	-1.08	14.3bc	0.37	48.0e-g	-4.43*	35.3b-d	0.20	233.3a-d	-2.20
5*7	138.3b-e	0.21	11.7de	-1.90*	45.7e-h	-2.66	24.0fg	-6.68*	158.0g	-48.15*
5*8	140.0b-d	-4.13	14.7b	-0.14	47.7e-h	-2.71	37.0a-c	-0.41	244.3a-c	-1.31
5*9	146.7a-b	3.94	16.7a	2.04*	62.7a	5.45*	45.0a	7.09*	299.0a	44.46*
6*7	126.6f	1.32	11.0e	0.65	51.7b-e	2.47	29.0c-g	3.87	191.3c-g	27.51
6*8	130.0ef	-1.34	11.0e	-0.57	53.0b-d	1.76	29.0c-g	-2.86	191.3c-g	-16.98
6*9	130.0ef	0.05	11.3e	-0.08	53.7bc	-4.42*	31.3b-f	-1.03	206.6b-g	-10.54
Ortalama	137.8		13.3		49.9		30.4		202.8	
Sx		2.99		-0.58		1.71		2.98		20.62

\*. \*\*. Sırası ile 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemli.

## 2. Tabla Çapı

Araştırmada, 1, 5, 2 ve 4 nolu hatlar ile 8 ve 9 nolu testerler iri, 3 ve 6 nolu hatlar ile 7 nolu tester ise küçük tablalar oluşturmuştur (Tablo: 3). Tabla çapı için ölçülen g.u.y. etkilerinin 1,5 ve 2 nolu hatlarda pozitif yönde ve istatistikî olarak önemli, 3 ve 6 nolu hatlar ile 7 nolu testerde ise negatif yönde önemli olduğu saptanmıştır.

Tabla iriliği verim ile pozitif ilişkilidir. O nedenle, iri tabla istenen bir özelliktir. Buna göre pozitif yönde ve önemli g.u.y. etkisine sahip 1,5 ve 2 nolu CMS hatlar ile sıfıra yakın g.u.y. etkisine sahip 8 ve 9 nolu restorer hatları oldukça ümitvar hatlardır.

Araştırmada, oluşturulan hibridlerin ortalama tabla çapı değerleri ile ö.u.y. etkileri Tablo 4’de 2. sütunda verilmiştir. Söz konusu tablodan, melezlere ait ortalama tabla çapı değerlerinin 16.7 cm (5x9) ile 10.7 cm (3x9) arasında değiştiği, 5x9 melezinin diğerlerine göre daha büyük tablalar oluşturduğu görülmektedir.

Melezlerin ö.u.y. etkileri de geniş sınırlar içinde değişmektedir. Ancak, 5x9 ve 3x7 melezleri pozitif yönde önemli veya sıfırdan farklı ö.u.y. etkilerine sahip olmuştur (+2.04 ve +1.54). O nedenle, iyi melez kombinasyonları olarak kabul edilebilir. Öte yandan, 5x7 ve 3x9 melezlerinin ö.u.y. etkileri negatif fakat önemlidir.

Oluşturulan melez popülasyonunda tabla çapı bakımından ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından daha yüksek olması (Tablo: 2), söz konusu özellik için genlerin dominant etkisinin eklemeli etkisinden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, Kadkol ve ark. (1984)’nın bulguları ile uyum içinde olduğu halde, tabla çapı için genel uyum yeteneği varyansının yüksek olduğunu bildiren Rao ve Singh (1977)’in bulgularına ters düşmektedir.

### 3. 1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada, 1 (53.9 gr), 6 (52.8 gr) ve 5 (52.0 gr) nolu hatlar ile 9 (55.1 gr) nolu testerin diğer ebeveynlere göre önemli derecede yüksek 1000 tane ağırlığı oluşturduğu saptanmıştır (Tablo: 3). Öte yandan, tüm ebeveynlerde g.u.y. etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Artı değerli g.u.y. etkisi gösteren 1,5 ve 6 nolu hatlar ile 9 nolu testerin 1000 tane ağırlığını artırmayı amaçlayan hibrid ıslahı çalışmaları için ümitvar ebeveyn oldukları görülmektedir.

Onsekiz deneysel F1’in bulunduğu popülasyonunda 5x9 ve 1x9 nolu hibridler diğerlerine bakarak daha yüksek 1000 tane ağırlığına (sıra ile 62.7 ve 61.7 gr) sahip olmuşlardır (Tablo: 4). Diğerlerinde ise genellikle 56 gr’ın altındadır. 5x9 ve 1x9 melezleri g.u.y. etkisi yüksek olan 1 ve 5 hatları ile 9 nolu testerin kombinasyonlarıdır. O nedenle bu melezlerde genlerin hem eklemeli ve hem de dominantlık etkileri birlikte etkide bulunarak yüksek hibrid gücü vermişlerdir. 5x9 nolu melezin ö.u.y. etkisi de en yüksek ve pozitif işaretlidir (+5.45). Ayrıca, 3x7 melezinin de bu tip etkileri yüksektir (+4.46).

Araştırmada 1000 tane ağırlığı yönünden ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından daha yüksek çıkması (Tablo: 2), popülasyonunda söz konusu karakter üzerine dominant etkili genlerin hakim olduğunu göstermektedir. Pathak ve ark., (1985)’da ayçiçeği melez popülasyonunda 1000 tane ağırlığı üzerine dominant gen etkilerinin önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



#### 4. Tek Tabla Verimi

Önemli verim komponentlerinden biri de tek tabla verimidir. Tane verimi ile pozitif ilişkilidir. Araştırmada ele alınan ebeveynlere ilişkin tek tabla verimleri ve g.u.y. etkileri Tablo 3, 4. sütunda özetlenmiştir. Tablodan, 5 nolu hat ve 9 nolu testerin önemli derecede yüksek ve pozitif yönde g.u.y. etkisine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, 4, 1 nolu hat ile 8 nolu testerin de nispeten yüksek g.u.y. etkisi gösterdiği söylenebilir. Söz konusu etkiler tabla verimini arttırıcı etkilerdir. Yukarıda belirtilen 5, 4, 1 nolu CMS hatlar ile 9 ve 8 nolu restorerlerin melez tohumluk üretiminde kullanılmaları mümkün görülmektedir.

Araştırmada elde edilen melezlere ait tek tabla verimleri 45.0 gr (5x9) ile 21.6 gr (3x9) arasında değişmekte olup, 5x9, 1x8 ve 5x8 nolu melezlerin en yüksek tek tabla verimi sağladıkları söylenebilir (Tablo: 4). Daha yüksek tek tabla verimi sağlama açısından, en yüksek ve önemli ö.u.y. etkisine (+7.09) 5x9 melezi sahip olmuştur. İkinci sırada 1x8 melezi yer alır. Bunların tek tabla verimleri de yine en yüksek bulunmuştur ve bu melezlere katılan hatların g.u.y. etkilerinde yüksek olduğu yukarıda belirtilmiştir.

Araştırmada tek tabla verimine ait ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından daha yüksek çıkması (Tablo: 2), populyasyonda söz konusu komponent üzerine dominant genlerin daha etkili olduğunu bildirmektedir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da ayçiçeğinde tabla verimi için ölçülen ö.u.y. varyansının yüksek olduğu, dolayısıyla populyasyonda dominant genlerin etkin olduğu bildirilmiştir (Kovacik ve Skaloud, 1972; Pathak ve ark., 1985).

#### 5. Tane Verimi

Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan hatların tane verimleri 233.8 kg/da (5 nolu hat) ile 169.9 kg/da (3 nolu hat) ve testerlerin tane verimleri ise 223.6 kg/da (9 nolu tester) ile 170.2 kg/da (7 nolu tester) arasında değişmiştir (Tablo: 3). 5, 4 ve 1 nolu hatlar ile 9 ve 8 nolu testerler yüksek, diğer ebeveynler ise oldukça düşük tane verimi oluşturmuşlardır. Verimleri yüksek olan bu beş ebeveynin, Tablo 3'den de görüldüğü gibi g.u.y. etkileri de yüksektir ve etkilerin büyüklüğü hatların ve testerlerin verimlerinin sıralanışına paraleldir. Bununla birlikte 5 nolu hat ile 9 nolu testerin g.u.y. etkileri hem daha yüksek ve hem de istatistiki olarak önemlidir (+30.93 ve +20.76). Yapılan bu değerlendirmelere göre 5 nolu hat ve 9 nolu restorer yüksek verim açısından ümitvar ebeveynlerdir ve verimi arttırıcı eklemeli etkisi yüksek genleri içermektedir. Bu iki ebeveyni 4, 1 nolu hat ile 8 nolu tester izlemektedir. Eksi değerli g.u.y. etkisine sahip hat ve testerlerin tane verimini azaltıcı etkide bulunmalarından dolayı iyi birer ebeveyn olarak düşünülmesi

olanaksızdır. Ayçiçeğinde farklı kaynaklardan gelen hatların kullanıldığı hibrid ıslahı çalışmalarında üstün g.u.y. gösteren hatların yakalanması mümkün olmaktadır. Nitekim, Kadkol ve ark. (1984) da tohum verimi için üstün g.u.y. gösteren hatları elde ettiklerini belirtmektedirler.

Araştırmada, deneysel hibridlerin dekara tane verimleri 299.0 kg (5x9 melezi) ile 153.7 kg (3x7 melezi) arasında, geniş sınırlar içinde bir değişim göstermektedir (Tablo: 4). Özellikle ilk sıraları alan 5x9, 1x8, 5x8 ve 4x9 melezlerinin verimleri diğerlerine göre çok daha yüksek olmuştur. Öte yandan, yine aynı tablodan da görüldüğü gibi, en yüksek ö.u.y. etkisine sahip melez +44.86 değeri ile 5x9 melezi olmuştur. İkinci sırada ise 1x8 melezi yer alır (+28.35). Bu mezlelere giren ebeveynlerin yukarıda da belirtildiği gibi, g.u.y. etkileri de yüksektir. Sonuç olarak, 5x9 ve 1x8 hibridlerinde dekara verim açısından görülen üstün verim veya azmanlık, genlerin hem eklemeli ve hem de dominantlık etkileri ile ortaya çıkmıştır.

Tohum verimi için ö.u.y. varyansı g.u.y. varyansından daha yüksek bulunmuştur (Tablo: 2). Bu durum tane verimi üzerine dominant genlerin daha etkili olduğunu göstermektedir. Literatürde bazı araştırmacıların bu konudaki bulguları da bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir (Kovacık ve Skaloud, 1972; Pathak ve ark. 1985).

## SONUÇ

Hibrid çeşitlerin geliştirilmesinde en önemli sorun hibride ana veya baba olarak katılacak ebeveynlerin seçimidir. İyi ebeveynlerin hem genlerin eklemeli etkilerine dayanan g.u.y. etkilerinin ve hem de girdikleri melezlerdeki genlerin dominantlık etkilerine dayanan, ö.u.y. etkilerinin yüksek olması arzulanır. Araştırmada elde edilen bulgulardan aşağıdaki sonuçları çıkarmak mümkündür.

1. Bitki boyunda 6; tabla çapında 1,5, 2; 1000 tane ağırlığında 1, 6, 5; tek tabla veriminde ve tane veriminde ise 5, 4, 1 nolu CMS hatların g.u.y. etkileri önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bunlar içinde, 5 nolu CMS hatlarının bitki boyu hariç, verim ve önemli verim komponentlerinin tümünde görülmesi onun çok iyi bir ebeveyn olduğunu göstermektedir.

2. Araştırmaya alınan üç restorer testerden, 9 ve 8 nolu testerlerin bitki boyu dışındaki diğer karakterlerde g.u.y. etkileri yüksek çıkmıştır. Özellikle 9 nolu restorer son derecede ümitlidir.

3. Verim, tek tabla verimi ve 1000 tane ağırlığı açısından özel uyum yeteneği en yüksek hibrid 5x9 hibrididir. Her iki hattın g.u.y. etkileri de üstün olduğundan söz konusu 5x9 hibridinin 18 hibrid içinde en iyisi olduğu

söylenebilir. Bunu 1x8 melezi izler. Her iki melezin de bir önemli eksikliği boylarının diğerlerine bakarak biraz daha uzun olmasıdır.

4. Bitki boyunda genlerin eklemeli etkilerinin, diğer karakterlerde ise dominantlık etkilerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1993. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, *Bursa İli İklim Kayıtları*, Bursa 1993.
- GÖKSOY, A.T., 1992. Ayçiçeğinde Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, U.Ü. Zir. Fak. *Doktora Tezi (Yayınlanmamış)*, Bursa 1992.
- KADKOL, G.P., I.J., ANAND and R.P., SHARMA, 1984. Combining Ability and Heterosis in Sunflower. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 1984. 44(3): 447-451.
- KEMTHORNE, O., 1957. *An Introduction to Genetic Statistic*. John Wiley and Sons. Inc. New York. Chapman and Hall, Ltd. London.
- KOVACIK, A. and V., SKALLOUD, 1972. The proportion of the variability component caused by the environment and the correlations of economically important properties and characters of the sunflower (*Helianthus annuus*). *Scientia Agriculturae Bohemoslovaca* 1972. 4(4): 249-261.
- PATHAK, A.R., B. SINGH and M.U., KUKADIA, 1985. Combining ability analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Heredity*, 1985. 17 (3/4): 12-22.
- RAO, N.M. and B., SINGH, 1977. Inheritance of some quantitative characters in sunflower (*H. annuus* L.)- *Pantnagar Journal of Research* 1977. 2(2): 144-146.
- SINGH, R.K. and B.D., CHAUDHARY, 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. V. 10, Line x Tester analysis, *Kalyani Publishers*, New Delhi.