

Yedi Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Diallel Melezlerinin Kimi Tarımsal Özelliklerinde Heterosis

Nazan DAĞÜSTÜ* Meral BÖLÜK**

ÖZET

Bu araştırma 7x7 diallel ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) melez populasyonunun tane verimi ile bazı verim komponentleri ve protein oranlarının heterosis değerlerini belirlemek amacıyla 2000-2001 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında yürütülmüştür. Elde edilen 42 F₁ melezi ve 7 ebeveyn 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre ikinci yıl ekilmişlerdir. Bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve protein oranları gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre ele alınan ebeveyn ve melezler arasında incelenen tüm özellikler bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. İncelenen özellikler bakımından tüm F₁ melez kombinasyonlarının ortalama değerleri tüm ebeveynlerin ortalama değerlerinden daha yüksek veya eşit miktarlarda olmuştur. Bitki boyu ve başakta tane sayısı dışında ele alınan diğer özelliklerde 20 tanenin üzerinde melez önemli düzeyde pozitif yönde heterosis göstermiştir. En yüksek protein içeriği 6x5 ve 7x5 (% 14.3) melezlerinden elde edilmiştir. Ele alınan tüm komponentler bakımından 1x4, 4x3 ve 6x4 melezleri pozitif yönde önemli heterosis değerleri göstermiştir. Bundan dolayı ileride hibrid ıslah programlarında kullanılmaları önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Buğday, *Triticum aestivum* L., diallel melezleme.

* Yrd. Doç. Dr., Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Tarla Bit. Böl., 16059 Görükle Bursa

** Araş.Gör. Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Tarla Bit. Böl., 16059 Görükle Bursa

ABSTRACT

Heterosis For Some Agronomic Traits in Diallel Crosses of Seven Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)

*This research was carried out to determine the heterosis for grain yield, some of the yield components, protein contents in 7 x 7 diallel cross of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) at Uludag University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Research and Training Centre in 2000 and 2001. The 7 parents and 42 F₁ hybrids were grown in a randomised complete block design with 3 replications in the second year. Plant height, spike length, number of spikelet/spike, number of kernel/spike, kernel weight/spike, 1000 kernel weight and protein content were measured.*

The analysis of variance for each component resulted in significant differences among parents and hybrids. The mean of crosses for all components was higher than the mean of parents and/ or equal to parents. Over 20 crosses exhibited positive significant heterosis for all characters except number of kernel/spike and plant height. The crosses 6x5 and 7x5 had the highest protein content (% 14.3). The crosses 1x4, 4x3 and 6x4 had a positive and significant great potential for heterosis for the all components studied. Therefore, their use in hybrid programme in the future is suggested.

Key Words: *Wheat, *Triticum aestivum* L., diallel cross.*

GİRİŞ

Buğday ıslah çalışmalarında temel amaçlar birim alandan elde edilen tane verimini arttırmak, yüksek kaliteli ve protein oranlı ebeveyn ve melezleri seçerek farklı genotiplerde bulunan bu özelliklerin bir bireyde toplanmasını sağlamaktır. Bitki ıslahçısı amacına uygun çeşit geliştirmek üzere elinde bulunduğu genetik materyal ile melezlemeler yaparak varyasyonlar yaratır. Bu yeni geliştirilen melez populasyonlarda yer alan ebeveyn ve melez dölleri agronomik özellikler bakımından erken generasyonlarda tanımak ve üstün özelliklere sahip olanlarını seçmek istemektedir. Ebeveynlerin ele alınan özellikler bakımından elde edilen ortalama değerleri, melez performanslarının tahminlenmesi ve üstün ebeveynlerin seçilmesi bakımından önemli olmaktadır. Ebeveynlerin melez performansı heterosis olgusundan yararlanılarak ortaya çıkarılabilir. Yüksek verimli ve kaliteli melez çeşitlerin seçilmesinde yüksek heterosis değeri arzu edilmektedir. Mısır ve ayçiçeği gibi yabancı döllenmiş bitkilerde melez populasyonlarda yüksek oranda heterosis elde edilmesine rağmen buğday bitkisinde bu oran biraz düşük olmaktadır. Verim ve bazı verim komponentleri bakımından buğday bitkisinde de heterosis elde edildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Briggle ve ark. 1964; Budak ve Yıldırım, 1996; Fabrizio ve ark., 1998; Khan ve ark., 1996).

Tahıllarda verim önemli bir ıslah amacıdır. Genotip, çevre faktörleri ve genotip x çevre interaksyonu verim ve kalite üzerinde etkili olur. Başakta tane sayısı, m²'deki başak sayısı ve tane ağırlığı ile verim arasında çok sıkı ilişki olabileceğini ve bu sebeple önemli seçim kriterleri olarak ele alınabileceğini bildiren çok sayıda araştırmacı bulunmaktadır (Atlı, 1987; Ekingen, 1994; Genç, 1978; Hsu ve Walton, 1971; Sayed, 1978). Bunun yanında bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı vb. gibi diğer agronomik özelliklerinde verim üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Johnson ve ark., 1966).

Buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli faktör protein miktarı ve kalitesidir. Buğday tanesi yaklaşık olarak %7-21 arasında protein içermektedir. Tane kalitesinin bir göstergesi olan ham protein oranı çeşit, toprak ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermekle birlikte en fazla azotlu gübrelemeden etkilenen bir komponenttir (Canevara ve ark., 1994; Heitholt ve ark., 1990). Tanedeki protein miktarı bazı agronomik uygulamalar ile arttırılabilir de en etkili yol buğday protein içeriğinin ıslah yolu ile geliştirilmesidir (Tosun ve ark., 1997).

Bu çalışma ekmeklik buğdaylarda bazı agronomik özellikleri göz önüne alarak yüksek verimli ve protein oranlı ebeveyn ve hatları erken generasyonlarda seçmek, en iyi melez kombinasyonlarını heterosis olgusundan yararlanarak belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

U.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında 2000, 2001 yıllarında yürütülen bu çalışmada ebeveyn olarak 4 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi (Marmara-86, Gonen, Golia, Pehlivan) ve Osman Tosun Gen Bankası'ndan temin edilen 3 buğday hattı (Samsun-46, Samsun-Bafra 333 ve Populasyon Kaynağı Belirsiz 311 (PKBsiz 311)) kullanılmıştır. Bunlar arasında mümkün bütün kombinasyonlarda resiproklü melezlemeler Yağdı (1989) tarafından uygulanan yöntem ile 2000 yılında yapılmıştır. Ebeveynler ve bunların 42 F₁ melezi 2001 yılında 1.2 m² (2x0.6 m)'lik parsellere üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak ekilmiştir. Kenar etkisini elemine etmek amacıyla ile her bir bloğun etrafına iki sıra arpa ekimi yapılmıştır. Her parselden rasgele seçilen 10 bitkinin ana saptan alınan örnekleri üzerinde bitki boyu, başak boyu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı Dağüstü (1997) tarafından bildirilen yöntemler ile saptanmıştır. Ham protein oranı her parselden alınan 10 bitki örneğinin bulk edilerek öğütülmesi ve her genotip için iki örnek alınarak Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir (Özgümüş, 1994). Araştırma sonuçları Minitab ve Mstat-C istatistik paket programlarının kullanılması ile analiz edilmiştir. Ortalamalar arasın-

daki farklı grupların belirlenmesinde 0.05 olasılık düzeyinde asgari önemli farklılıklar (AÖF=LSD) yöntemi kullanılmıştır (Turan, 1995). F₁'lerin heterosis değerleri ebeveynler ortalamalarının (E.O.) göz önüne alındığı aşağıda formül olarak verildiği gibi yüzde olarak belirlenmiştir. %Heterosis= (F₁-E.O.)/E.O.) x 100 (Budak ve Yıldırım, 1996; Yağdı, 1989).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Varyans Analizi Sonuçları: Varyans analizi sonuçları araştırmada incelenen tüm karakterler bakımından ebeveynler ve melez kombinasyonlar arasında 0.01 olasılık düzeyinde istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunduğunu ortaya çıkarmıştır (Çizelge I). Bu durum incelenen özellikler bakımından denemeye alınan genotipler arasında incelemeye değer varyasyonların olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge I.

Ekmeklik buğday ebeveyn ve F₁ melez kombinasyonlarında bazı agronomik özelliklere ait varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane sayısı (adet)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Protein Oranı (%)
Blok	2	239.32**	0.93	10.97**	172.84	0.18	2.69	37.19**
Genotipler	48	546.62**	1.52**	2.38**	155.80**	0.97**	133.66**	2.50**
Hata	96	16.91	0.59	1.17	75.44	0.13	17.63	1.08

** % 1 olasılık düzeyinde önemli

İncelenen Özelliklere İlişkin Bulgular ve Tartışılması: Ebeveyn ve melezlerin incelenen özelliklerine ait ortalama değerleri ve heterosis yüzdeleri Çizelge II ve Çizelge III'te verilmiştir. Ebeveyn ortalamaları; bitki boyu bakımından 115.9(7) ve 56.6 cm(3), başak uzunluğu bakımından 11.7(1) ve 9.1 cm(3), başakçık sayısı bakımından 21.0(4) ve 22.7 adet(2,3), başakta tane sayısı bakımından 79.0(3) ve 59.0 adet(4), başakta tane ağırlığı bakımından 3.3(5) ve 2.4 g(3), 1000 tane ağırlığı bakımından 51.9(5) ve 35.1 g(2), protein oranı bakımından %12.7(7) ile %11.5(4) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge II ve III).

Melezlerin ortalama bitki boyu uzunlukları 113.1 (6x5) ile 69.7 cm (3x2), başak uzunlukları 12.3 (1x4) ile 9.8 cm (2x3), başakçık sayıları 24.0 (1x6) ile 20.0 adet (7x5), başakta tane sayıları 89.7 (2x7) ile 53.3 adet (2x4), başakta tane ağırlıkları 4.1 (3x5 ve 6x5) ile 1.4 g (2x3), 1000 tane ağırlıkları ise 58.1 (4x6) ile 28.5 g (2x4), protein oranları bakımından %14.3 (6x5 ve 7x5) ile %10.8 (1x2) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge II ve III).

Çizelge II.
Yedi ekmeçlik buğday ebeveyn ve seçilmiş melezlerine ait bitki boyu, başak boyu ve başakçık sayısına ait ortalama ve heterosis değerleri

Ebeveyn ve Hibridler	BİTKİ BOYU (cm)		BAŞAK UZUNLUĞU (cm)		BAŞAKÇIK SAYISI (adet)	
	Ortalama	Heterosis	Ortalama	Heterosis	Ortalama	Heterosis
Marmara-86 (1)	87.5 l-q		11.7 a-f		22.4 a-f	
Gönen (2)	81.2 q-r		10.6 e-l		22.7 a-e	
Golia (3)	56.6 t		9.1 m		22.7a-e	
Pehlivan (4)	81.3 qr		9.8 lm		21.0 e-g	
PKBsiz 311 (5)	109.7 a-d		10.7 d-l		21.3 d-g	
Samsun-46 (6)	108.5 b-e		11.0 b-l		22.3 a-f	
S.Bafra 333 (7)	115.9 a		10.9 c-l		21.3 d-g	
1x2	85.7 m-q	1.62	11.5 a-g	3.1*	22.0 b-f	-4.4*
1x3	86.4 m-q	19.88*	11.6 a-f	11.5*	23.0 a-d	0.0
1x4	92.1 j-m	9.18*	12.3 a	14.4*	23.3 a-c	5.2*
1x5	106.5 b-f	8.01*	11.9 a-d	6.3*	21.7c-g	-2.7*
1x6	97.7 h-j	-0.28	12.2 ab	7.5*	24.0 a	5.3*
1x7	110.2 a-c	8.37*	11.8 a-e	4.4*	23.7 ab	6.3*
2x1	88.5 l-p	4.93	11.4 a-g	2.2*	23.0 a-d	0.0
2x3	72.1 s	4.64	9.8 lm	-0.5	22.0 b-f	-3.1*
2x4	85.8 m-q	5.53	9.9 k-m	-2.9	22.3 a-f	2.1*
2x5	106.8 b-e	11.80*	10.6 e-l	-0.5	23.0 a-d	4.5*
2x6	97.0 h-k	2.23	11.1 a-k	2.8*	22.7a-e	0.9
2x7	107.4 b-e	8.90*	10.8 d-l	0.5	21.7c-g	-1.4
3x1	75.5 rs	4.73	10.5 f-l	1.0	23.7ab	3.0*
3x2	69.7 s	1.12	10.0 i-m	1.5*	23.7 ab	4.4*
3x4	71.3 s	3.40	10.1h-m	6.9*	23.0 a-d	5.3*
3x5	84.4 n-q	1.50	10.3g-m	4.0*	22.3 a-f	1.4
3x6	83.6 o-q	1.17	9.9 k-m	-1.5*	22.3 a-f	-0.9
3x7	82.0 p-r	-4.88	9.9 j-m	-1.0	22.7 a-e	3.2*
4x1	88.9 l-o	5.30	11.9 a-d	10.7*	23.3 a-c	5.2*
4x2	84.9 n-q	4.42	11.2 a-j	9.8*	23.0 a-d	5.3*
4x3	86.0 o-q	18.90*	10.8 d-l	14.3*	23.0 a-d	5.3*
4x5	93.6 i-l	-1.90	10.7 d-l	4.4*	22.3 a-f	5.4*
4x6	99.4 g-l	4.75	11.3 a-h	8.7*	23.0 a-d	6.2*
4x7	104.7 c-g	6.20	11.1 a-k	7.2*	23.0 a-d	8.8*
5x1	107.5 b-e	9.10*	11.7 a-f	4.5*	22.3 a-f	0.0
5x2	105.1 c-g	10.01*	10.5 f-l	-1.4*	22.0 b-f	0.0
5x3	90.9 k-n	9.27*	9.9 k-m	0.0	22.3 a-f	1.4
5x4	106.3 c-f	11.25*	11.5 a-g	12.2*	22.7 a-e	7.3*
5x6	106.5 b-f	-2.37	11.2 a-j	3.2*	20.7 fg	-5.1*
5x7	111.1 a-c	-1.44	11.1 a-k	2.8*	21.7 c-g	1.9*
6x1	108.6 b-e	10.77*	12.1 a-c	6.6*	23.7 ab	3.9*
6x2	89.5 l-o	-5.63	11.4 a-g	5.6*	23.0 a-d	2.2*
6x3	97.5 h-k	18.06*	11.0 b-l	9.5*	23.0 a-d	2.2*
6x4	102.0 e-h	7.42*	11.2 a-j	7.7*	22.3 a-f	3.0*
6x5	113.1 ab	3.69	10.9 b-l	0.5	23.3 a-c	6.9*
6x7	106.2 c-f	-5.37	10.9 b-l	-0.5	21.0 e-g	-3.7*
7x1	106.7 b-e	4.92	11.6 a-f	2.7*	21.7 c-g	-2.7*
7x2	99.9 f-ı	1.37	11.2 a-j	4.2*	23.3 a-c	5.9*
7x3	97.2 h-k	12.70*	10.7 d-l	7.0*	23.3 a-c	5.9*
7x4	110.4 a-c	12.02*	11.2 a-ı	8.2*	21.7 c-g	2.6*
7x5	103.2 d-h	-8.45*	11.3 a-h	4.6*	20.0 g	-6.1*
7x6	107.0 b-e	-4.66	11.5 a-f	5.0*	21.0 e-g	-3.7*
Tüm ebeveynler Ortalaması	91.5	-	10.5	-	22.0	-
Tüm Fr'ler Ortalaması	95.9	5.1	11.0	4.7	22.5	2.1
LSD (0.05)		6.7		1.3		1.8
CV	4.3		7.0		4.8	

Çizelge 3.
Yedi ekmeklik buğday ebeveyn ve melezlerine ait başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve ham protein oranlarına ait ortalama ve heterosis değerleri

Ebeveyn ve Hibridler	BAŞAKTA TANE SAYISI (adet)		BAŞAKTA TANE AĞIRLIĞI (g)		1000 TANE AĞIRLIĞI (g)		HAM PROTEİN ORANLARI (%)	
	Ortalama	Heterosis	Ortalama	Heterosis	Ortalama	Heterosis	Ortalama	Heterosis
Marmara-86 (1)	71.0 b-j		2.5 n-p		46.0 e-o		12.2 f-o	
Gönen (2)	76.7 a-g		2.9 h-p		35.1 t-v		12.6 c-n	
Golia (3)	79.0 a-e		2.4 pq		35.6 uv		11.7 k-p	
Pehlivan (4)	59.0 j-k		2.7 k-p		45.2 g-p		11.5 m-p	
PKBsiz 311 (5)	78.3 a-f		3.3 d-k		51.9 a-g		12.2 g-o	
Samsun-46 (6)	74.7 b-h		3.0 g-n		45.5 f-p		13.6 a-d	
S.Bafra 333 (7)	70.0 b-j		3.2 e-l		46.7 e-n		12.7 c-n	
1x2	64.7 f-k	12.4	2.8 i-p	6.4*	34.8 p-u	-4.3	10.8 p	-12.0*
1x3	77.0 a-f	2.7	2.7 k-p	10.4*	40.4 m-t	2.8	13.0 a-j	8.9*
1x4	74.3 b-h	14.4*	2.7 k-p	4.8*	46.3 e-n	1.5	13.5 a-f	13.7*
1x5	79.0 a-e	5.8	3.8 a-d	33.3*	45.1 h-p	7.9*	12.4 d-o	1.6*
1x6	82.3 ab	13.0	3.4 b-i	24.2*	55.0 a-c	20.2*	13.1 a-j	1.4*
1x7	71.0 b-j	0.7	3.3 c-j	17.3*	50.9 b-j	9.8*	12.9 b-k	4.3*
2x1	79.7 a-d	7.9	1.8qr	-32.2*	40.2 n-t	-0.9	11.4 n-p	-6.9*
2x3	75.7 a-g	-2.8	1.4 r	-46.6*	37.0 r-u	9.3*	11.6 l-p	-4.2*
2x4	53.3 k	-21.4*	2.8 j-p	-0.5	28.5 v	-29.0*	13.6 a-d	14.2*
2x5	82.3 ab	6.2	3.4 b-i	11.4*	45.5 f-p	4.6	13.5 a-f	10.1*
2x6	76.0 a-g	0.4	3.2 e-l	7.6*	37.0 r-u	-8.2*	12.8 c-m	-17.6*
2x7	89.7 a	22.2*	3.9 a-c	27.3*	48.3 c-l	18.1*	12.3 e-o	-1.6*
3x1	71.0 b-j	-5.3	3.2 f-l	31.1*	44.8 i-p	14.0*	12.4 d-o	3.7*
3x2	82.0 a-c	5.3	2.4 op	-7.6*	36.1 s-u	6.7	11.6 l-p	-3.6*
3x4	71.7 b-j	3.9	2.9 i-p	12.4*	37.8 q-u	-2.8	13.2 a-i	13.6*
3x5	76.0 a-g	-3.4	4.1 a	47.1*	49.2 b-l	16.4*	13.2 f-o	3.2*
3x6	78.7 a-f	2.4	3.7 a-f	36.2*	46.9 d-n	20.1*	12.7 c-n	0.2
3x7	78.0 a-f	4.7	3.8 a-e	35.3*	52.0 a-f	31.1*	12.6 c-n	3.3*
4x1	73.7 b-i	13.3	3.1 g-m	17.5*	44.4 j-q	-2.6	13.2 a-i	11.1*
4x2	64.7 f-k	-4.7	2.5 m-p	-11.6*	36.6 r-u	-8.8	13.3 a-h	11.6*
4x3	60.0 i-k	13.0	2.9 h-p	15.1*	47.1 d-m	21.1*	13.1 a-j	13.3*
4x5	65.7 d-k	-4.4	3.3 c-j	11.2*	47.2 d-m	-2.8	11.9 i-p	0.6
4x6	71.0 b-j	6.2	3.7 a-f	27.4*	58.1 a	28.1*	12.0 h-p	-4.2*
4x7	69.7 b-j	8.0	3.4 b-i	14.3*	49.6 b-k	7.9*	11.9 i-p	-1.8*
5x1	76.0 a-g	1.8	3.9 ab	37.9*	50.6 b-j	3.4	11.8 j-p	-2.9*
5x2	73.0 b-j	-5.8	3.4 b-i	11.4*	51.4 a-i	18.2*	11.9 i-p	-2.7*
5x3	74.3 b-h	-5.5	3.4 b-j	19.6*	48.8 c-l	15.5*	11.2 op	-6.6*
5x4	68.7 b-j	7.3	2.7 l-p	-11.2*	54.8 a-c	12.9*	12.4 d-o	4.5*
5x6	59.0 jk	-22.9*	1.7 r	-46.1*	50.1 b-j	2.9	13.4 a-g	3.7*
5x7	72.7 b-j	-2.0	3.2 f-l	-1.9*	48.9 c-l	-0.6	13.7 a-d	10.0*
6x1	73.3 b-i	0.7	3.2 e-l	16.2*	49.5 b-l	8.2*	13.2 a-h	2.6*
6x2	81.7 a-c	7.9	2.7 k-p	-9.6*	39.5 o-t	-2.0	13.4 a-g	3.0*
6x3	72.3 b-j	-5.9	3.0 h-o	9.8*	42.9 k-r	9.9*	13.3 a-h	5.0*
6x4	74.0 b-i	10.7	3.0 g-n	5.6*	52.7 a-e	16.2*	13.9 a-c	10.4*
6x5	79.3 a-e	3.7	4.1 a	30.5*	53.6 a-d	10.1*	14.3 a	8.3*
6x7	65.3 e-k	-9.7	2.9 h-p	-7.2*	54.4 a-c	18.0*	13.7 a-c	4.3*
7x1	62.7 g-k	-11.1	3.2 f-l	11.7*	40.9 m-t	-11.8*	14.2 ab	14.4*
7x2	69.3 b-j	-5.5	3.3 d-k	6.9*	51.8 a-h	26.7*	13.1 a-j	4.4*
7x3	77.3 a-f	3.8	3.6 a-g	29.5*	54.5 a-c	37.5*	13.6 a-e	11.9*
7x4	60.7 h-k	-5.9	3.5 b-h	16.7*	56.0 ab	21.9*	12.9 c-l	6.4*
7x5	68.0 c-j	-8.3	3.2 d-l	0.6*	45.8 f-o	-7.1*	14.3 a	14.9*
7x6	75.3 b-g	7.6	3.5 b-h	10.4*	42.7 l-s	-7.4*	12.3 f-o	8.7*
Tüm ebeveynler Ortalaması	72.7	-	2.9	-	43.7	-	12.4	-
Tüm F ₁ ' ler Ortalaması	72.6	0.3	3.1	10.1	46.4	7.9	12.8	3.9
LSD (0.05)		14.1		0.6		6.8		1.3
CV	11.9		11.7		9.1		6.3	

En uzun bitki boyu sırası ile Samsun Bafra 333(7), PKBsiz 311(5) ve Samsun 46(6) hatlarından elde edilmiştir. Uzun boylu genotipler girmiş oldukları melez kombinasyonlarında bitki boyunu arttırıcı yönde etki göstermiştir. Buğdayda varyeteler arası melezlemeler de heterosisin etkisini araştıran Dihindsa ve ark. (1979) bitki boyu özelliği bakımından melez bitkilerin ebeveynlerden daha uzun olduklarını ortaya çıkarmışlardır. Ele alınan 42 F₁ melezinden 18 tanesi 100 cm'in üzerinde bitki boyuna sahip olmuştur. 6x5 melezi en uzun bitki boyuna 3x2 melezi ise en kısa bitki boyuna sahip olmuştur. Bitki boyu önemli bir çeşit özelliği olup çevre koşullarından önemli derecede etkilenen bir komponenttir. Kışlık ekmeçlik buğdaylarda melez gücü üzerinde çalışan Özgen (1989) F₁ bitkilerinin çevre koşullarından çok fazla etkilendiğini tarla koşullarında yetişen F₁'ler de bitki boyunun ebeveynlere oranla önemli ölçüde azaldığını, bitki boyu açısından elde ettikleri negatif melez gücü değerinden yatmanın sorun olduğu bölgelerde özellikle kısa boylu çeşitlerin önerildiği alanlarda yararlanılabileceğini bildirmiştir.

Başak uzunluğu bakımından Marmara-86 çeşidi 11.7 cm ile en uzun değere sahip olurken Golia çeşidi 9.1 cm ile en kısa değere sahip olmuştur. Genellikle en kısa başak boyuna sahip Golia(3)'nin girdiği kombinasyonların çoğu kısa boylu başakların elde edilmesine sebep olurken uzun başak boyuna sahip Marmara-86(1) çeşidi girdiği tüm kombinasyonlarda başak boyunu arttırıcı etkide bulunmuştur. Bu çalışmadan bulunan başak uzunluğu değerleri Özgen'in (1989) bulduğu sonuçlara paralellik göstermektedir.

Başakçık sayısı bakımından Gönen, Golia, Marmara-86 ve Samsun-46 çeşitleri istatistiki olarak aynı grupta yer alıp en yüksek başakta başakçık sayısı değerlerine sahip olurken Pehlivan çeşidi ise en düşük değere sahip olmuştur. Melezler göz önüne alındığında 1x6 melezinde (24.0 adet) en yüksek başakçık sayısı elde edilirken 7x5 melezinde (20.0 adet) en düşük değer elde edilmiştir.

Golia(3) en fazla başakta tane sayısına sahip olup genelde girmiş olduğu tüm kombinasyonlarda 70 adetten fazla başakta tane oluşumuna sebep olmuştur. En fazla başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığına sahip genotiplerden birisi olan PKBsiz 311(5)'in yer aldığı 3x5 (Golia x PKBsiz 311) melezinin en fazla başakta tane ağırlığına sahip olduğu gözlenmiştir. Bursa koşullarında bazı ekmeçlik buğday çeşit ve hatlarında melez gücü üzerinde yapılan çalışmada ele alınan 5 ekmeçlik buğday hat ve çeşitleri ile bunlardan elde edilen melezlerin başakta tane ağırlıkları 1.2-2.2g arasında bulunmuştur (Balcı ve Turgut, 1999). Bu sonuçlar araştırmada bulduğumuz 1.4-4.1g değerlerinden oldukça düşük olmuştur. 1000 ağırlığı bakımından en yüksek değeri PKBsiz 311(5) en düşük değeri Gönen(2) ebeveynleri vermiştir.

En yüksek protein oranına sahip 6 nolu hattı (%13.6) 6 adet melez kombinasyonu geçmiştir. En yüksek protein oranı sırası ile 6x5 ve 7x5 (%14.3) melezlerinden elde edilmiştir. Tane verimi ile tanede ham protein oranı arasında negatif bir ilişki olduğu diğer araştırmacılar tarafından gösterilmiştir (Cox ve ark., 1985; Heitholt ve ark., 1990). Kışlık ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ve kalite karakterlerinin stabilitesi üzerinde araştırma yapan Atlı (1987) 45 lokasyon ortalamasına göre en yüksek ve protein oranı açısından en stabil özellik gösteren çeşitlerin Bezostaya (%14.1) ve Lancer (%13.8) olduklarını ortaya çıkarmış olup elde ettimiz melezler arasında %14.3 protein oranı ile (6x5 ve 7x5) bu iki çeşidi geçen kombinasyonlar bulunmaktadır.

F₁ Kombinasyonlarının Heterosis Değerleri: Araştırmada ele alınan F₁ melezlerinin ortalamasına göre heterosis değerleri sırasıyla bitki boyunda %-8.5-%19.9, başak uzunluğunda %-2.9-%14.4, başakcık sayısında %-6.1-%8.8, başakta tane sayısında %-22.9-%22.2, başakta tane ağırlığında %-46.6-%37.9, 1000 tane ağırlığında %-29.2-%37.5, protein oranlarında %-17.6 ile %14.9 arasında değişmiştir (Çizelge II ve Çizelge III).

Bitki boyu bakımından ebeveyn ortalamasına göre 33 melezde artış görülmüş bunların 16 tanesindeki artış istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Tüm kombinasyonların ortalama heterosis değeri %5.0 olarak saptanmıştır. Araştırmadan bulduğumuz bu sonuç anaç ortalamalarına göre bitki boyunun %-3 ile %8 arasında değişiklik gösterdiğini bulan ve tüm kombinasyonların ortalama heterosis değerini %5 olarak belirleyen Brown ve ark. (1966)'nın sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Bununla beraber melez gücü değerlerinin anaçlar ortalamasına göre dağılımını %-20 ile %4 arasında bulan Özgen (1989), %-12 ile %26.6 arasında bulan Ulukan (1997) ve %-1.5 ile %11.7 arasında bulan Balcı ve Turgut (1999)'un çalışmalarından farklı olmuştur. Araştırmacıların farklı sonuçları elde etme nedenleri ele alınan ebeveyn popülasyonunun genetik yapısının farklı olması olabileceği gibi araştırmanın yürütüldüğü çevre koşullarının da farklı olmasından kaynaklanabilir (Ekingen, 1994).

Ekmeklik buğdaylarda 4 agronomik özelliğin diallel analizi üzerinde çalışan Yıldırım (1977) bitki boyu ve başak uzunluğu bakımından %8-10 heterosis değeri elde ederken verim bakımından negatif yönde heterosis değeri elde etmiştir. Elde edilen bu değerler bizim bulgularımızdan oldukça düşük olmuştur.

Ele alınan tüm kombinasyon içersinde başak uzunluğu bakımından ebeveyn ortalamasına göre 34 melezde artış görülmüş bunların 31 tanesindeki artış istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Başak uzunluğu bakımından heterosisin tüm melezler ortalamasına göre elde edilen değeri %4.7 bulunmuştur. Bulgularımız bu konuda çalışan araştırmacıların sonuçlarını destekler

niteliktedir (Balcı ve Turgut, 1999; Özgen, 1989). Bununla beraber denemeden elde ettiğimiz sonuçlar başak uzunluğu bakımından heterosis değerlerinin dağılımını %-29.4 ile %52 arasında bulan Ulukan (1997) ve %-2.1 ile %26.6 arasında bulan Altınbaş ve Tosun (1994)'un bulgularından düşük olmuştur.

İncelenen tüm kombinasyonlar içerisinde başakta başakçık sayısı bakımından anaçlar ortalamasına göre 30 melezde artış sağlanmıştır. Araştırmada incelenen diğer özelliklere göre başakta başakçık sayısında saptanan daha düşük heterosis değerleri bu konuda çalışan bilim adamlarının bulunduğu sonuçlar ile uyum içersindedir (Yağbasanlar, 1990; Ulukan, 1997).

Başakta tane sayısı bakımından araştırmada bulunan heterosis değerleri Fonseca ve Paterson (1968)'un %-23 ile %11 arasında değişen heterosis değerlerine benzerlik göstermektedir. En yüksek pozitif heterosis değerleri başakta tane ağırlığı (%37.9) ve 1000 tane ağırlığı (%37.5) özelliklerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar başakta tane ağırlığı bakımından heterosis değerlerini sırası ile %69, %72.8 bulan araştırmacıların sonuçlarından düşük olmuştur (Özgen, 1989; El-Hannawy, 1996). Ebeveynler arasında genetik varyasyon tabanının düşük olması durumunda düşük heterosis değeri elde edileceği bildirilmiştir (Cregan ve Bush, 1978).

Başakta tane sayısı ve tane ağırlığı bakımından istatistiki anlamda önemli heterosis bulunduran ebeveynler hibrid buğday ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere tavsiye edilebilir. Başakta tane sayısı bakımından melezler ile ebeveynler hemen hemen aynı değerlere sahip olmuştur. Bu sonuçlar Özgen (1989)'in bulunduğu heterosis dağılım değerlerinden (%-13 ile %49) oldukça düşük olmuştur.

Tüm kombinasyonlar içerisinde 1000 tane ağırlığı bakımından ebeveynler ortalamasına göre 29 melezde artış görülmüştür. Bunlardan 23 tanesinde istatistiki açıdan önemli düzeyde artış elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından bulgularımız anaçlar ortalamasına göre melez gücü dağılımını %-11 ile %16 arasında bulan Özgen (1989), %-7.9 ile %16.4 arasında bulan Yağbasanlar (1990) ve %3 ile %15 arasında bulan Budak ve Yıldırım (1996)'dan yüksek olurken heterosis değerini %51.2 bulan Khan ve ark. (1996)'dan düşük olmuştur. 1000 tane ağırlığı ve başakta tane ağırlığı bakımından heterosis değerlerinin tüm melezler ortalaması ebeveynler ortalamasına göre sırası ile %7.9 ve %10.1 olmuştur. Bu sonuçlar 1000 tane ağırlığı bakımından Balcı ve Turgut (1999)'un sonuçlarına benzerlik gösterirken başakta tane ağırlığı değeri bakımından aynı araştırmacıların bulunduğu değerlerden daha düşük olmuştur.

2x7 melezi başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı bakımından %20'lere yakın pozitif yönde heterosis göstermiştir. Bu melez bitki boyu, başak uzunluğu ve başakçık sayısı bakımından iki anaç

ortalaması arasında bir değer göstermiş olup intermedier gen etkilerinin bu özellikler üzerinde etkili olabileceği tahmin edilebilirken, başakta tane ağırlığı bakımından fenotipik değerlerinin her iki anacın ortalamasından daha yüksek olduğu ve bu karakterler üzerinde üstün dominans gen etkilerinin etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve ham protein oranı özellikleri bakımından dominans genlerin etkili olabileceği tahminlenebilir (Ekingen, 1994). Bitki boyu açısından F_1 'lerin büyük bir çoğunluğunun iki anaç arasında kaldığı ve intermedier gen etkilerinin bu özellik üzerinde etkili olduğu McNeal ve ark. (1965) tarafından gösterilmiştir. Bununla beraber 2x4 melezi ise her üç özellik bakımından negatif yönde heterosis göstermiştir. Bu melezin fenotipik değerlerinin ortalamasına bakıldığında başak boyu, başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı özellikleri bakımından intermedier; başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu ve protein oranları üzerinde ise dominans gen etkilerinin etkili olduğu tahminlenebilir (Ekingen, 1994).

1x4 melezi başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından pozitif yönde önemli heterosis değerine sahip olmuştur. Bu melezin aynı zamanda başakta tane ağırlığı özelliği bakımından iki ebeveyn ortalaması arasında bir değer aldığı ve intermedier genlerin etkilerinde diğer tüm özellikler bakımından da her iki anaç ortalaması arasında değerler aldığı ve dominans genlerin etkilerinde kaldığı tahminlenebilir (Ekingen, 1994).

Aynı şekilde 1x6 melezi başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı bakımından %20'nin üzerinde pozitif önemli heterosis değerlerine sahip olmuştur. Bu melezin bitki boyu özelliği bakımından intermedier, 1000 tane ağırlığı bakımından üstün dominans diğer tüm özellikler bakımından da dominans gen etkilerinin etkisinde kaldığı tahminlenebilir. Bunun yanında 1x5 melezi de başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı bakımından önemli düzeyde pozitif heterosis göstermiştir. Ele alınan agronomik özellikler içerisinde en fazla negatif heterosis gösteren karakter başakta tane sayısı olmuştur. Toplam 42 kombinasyondan ebeveyn ortalamasına göre 18 tanesinde negatif heterosis görülmüştür.

Protein oranları göz önüne alındığında 42 F_1 melezinden 31 tanesi pozitif yönde önemli derecede heterosis değerine sahip olmuştur. Heterosis değerleri genellikle pozitif olup resiproklar arasında farklı bulunmuştur. Araştırmada bulduğumuz ortalama %3.9 heterosis değeri sırası ile %-3.12 ve %-6.5 olarak bulan araştırmacılar oldukça yüksek olmuştur (Tosun ve ark., 1997).

Ele alınan tüm komponentler bakımından 1x4, 4x3 ve 6x4 melezleri pozitif yönde önemli heterosis değerleri göstermiştir. Bundan dolayı ileride hibrid ıslah programlarında kullanılmaları önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altınbaş, M. ve M. Tosun, 1994. Makarnalık buğdaylarda (*T. durum* Desf.) başak uzunluğu, başakta dane sayısı ve dane ağırlığına ilişkin heterosis ve kombinasyon yetenekleri üzerinde bir araştırma. Anadolu Dergisi. 4(2): 1-21.
- Atlı, A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa s. 443-455.
- Balcı, A. ve İ. Turgut, 1999. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında melez gücü üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt I Genel ve Tahıllar, s. 70-74.
- Briggle, L.W., R.S. Daum, H. Stevens, 1964. Expression of heterosis in two wheat crosses. Crop Science. 4: 220-223.
- Brown, C.N., R.O. Weibel, R.D. Seif, 1966. Heterosis and combining ability in common winter wheat. Crop Science. 6: 382-383.
- Budak, N. ve M.B. Yıldırım., 1996. Heterosis in bread wheat. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 20: 345-347.
- Canevara, M.G., M. Romani, M. Corbellini, M. Perenzin, B. Borghi, 1994. Evolutionary trends in morphological, physiological, agronomical and quantitative traits of *Triticum aestivum* L. cultivars bred in Italy since 1990. European Journal of Agronomy. 3: 175-185.
- Cox, C.M., C.O. Qualset, D.W. Rains, 1985. Genetic variation for nitrogen assimilation and translocation in wheat. I. Dry matter and nitrogen accumulation. Crop Science. 25: 430-433.
- Cregan, P.B. and R.H. Bush, 1978. Heterosis inbreeding and line performance in crosses of adapted spring wheats. Crop Science. 8: 247-251.
- Dağüstü, N., 1997. Anadolu ve Trakya kökenli buğday genetik materyalinde kimi Agronomik özellikler üzerinde incelemeler. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 13: 1-10.
- Dihindsa, G.S., G. Sandra ve S.C. Nanda, 1979. Extend of heterosis in intervarietal crosses among mexican and indigenous cultivar of wheat. Plant Breeding Abstracts. 49: 204.
- Ekingen, H.R., 1994. Bitki Islahı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları: 31. III. Baskı, s. 126, Bursa.

- El- Hannawy, M.A., 1996. Heterosis and combining ability in diallel crosses of eight bread wheat varieties. *Plant Breeding Abstracts*, 66(12): 1689.
- Fabrizius, M.A., R.H. Busch, K. Khan, L. Huckle, 1998. Plant genetic resources. Genetic diversity and heterosis of spring wheat crosses. *Crop Science*, 38: 1108-1112.
- Fonceca, S. and F.L. Patterson, 1968. Hybrid vigor in a seven parent diallel crosses in common winter wheat. *Crop Science*. 8: 85-88.
- Genç, İ. 1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. *Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri*. Ç.Ü.Z.F. Yayınları. 21: 127.
- Heitholt, I.J., L.I. Croy, N.O. Maness, H.T. Nguyen, 1990. Nitrogen partitioning in genotypes of winter wheat differing in grain N concentration. *Field Crops Research*. 23: 133-144.
- Hsu, P. ve P.D. Walton, 1971. Relationships between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. *Crop Science*. 11:190-193.
- Johnson, V.A., J.W. Schmidt, W. Mekasha, 1966. Comparison of yield components and agronomic characteristic's of four winter wheat varieties different in plant height. *Agronomy Journal*. 58: 438-441.
- Khan, N.U., G. Hassan, M.S. Swati, M.A. Khan, 1996. Estimation of heterotic response for yield and yield components in a 5x5 diallel cross of spring wheat. *Plant Breeding Abstracts*. 66(12): 1689.
- McNeal, F.H., D.E. Baldrige, M.A. Berg, C.A. Watson, 1965. Evaluation of three hard red spring wheat crosses for heterosis. *Crop Science*. 5: 399-400.
- Özgen, M., 1989. Kışlık ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) melez gücü. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 13(3b): 1190-1201.
- Özgümüş, A., 1994. Analitik kimya-I uygulama kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Kılavuzları, Bursa, No.: 6, s. 85.
- Sayed, H.I., 1978. Inheritance of five quantitative characters of bread wheat. *Theoretical and Applied Genetics*. 52: 73-76.
- Tosun, M., İ. Demir, S. Yüce ve C. Sever, 1997. Buğdayda protein kalıtımı. Türkiye II Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s. 61-65.
- Turan, M., 1995. Araştırma ve deneme metodları. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları. Bursa, No: 62, s. 121.
- Ulukan, H., 1997. Ekmeklik (*T. aestivum* L.) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) bazı buğday melezlerinde F₁ kuşağındaki çeşitli morfolojik ve

agronomik karakterler yönünden melez gücünün belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, s. 6-10.

- Yağbasanlar, T., 1990. Çukurova koşullarında bazı ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday melezlerinde F₁ populasyonunun bitkisel özellikleri ve melez gücü üzerine bir araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 5(3): 145-160.
- Yağdı, K., 1989. Buğday bitkisinde çeşitler arası melezlemeler sonucu oluşan hibridlerde heterosis, heterobeltiosis ve bunlardan yararlanma. Yüksek Lisans Tezi. U.Ü. Fen Bilimleri Enst., Bursa.
- Yıldırım, M.B., 1977. Diallel analysis of four agronomik traits in common wheat. In Genetic Diversity in Plants. Edited by A. Muhammed, R. Aksel and R.C. von Borstel, Plenum Press, N.Y. p. 249-257.