

MAKARNALIK BUĞDAY (*T. durum Desf.*) MELEZLERİNDE TEK BİTKİ VERİMİ VE BAZI VERİM ÖGELERİNİN DİALLEL ANALİZİ*

Yüksel KAYA**

Ali TOPAL***

ÖZET

Bu çalışmada, üç makarnalık buğday çeşidi (Kızıltan-91, Ç-1252 ve Çakmak-79) ve bir hat (BDMM) olmak üzere 4 makarnalık buğday genotipi ile bunların resiprokal 12 F₁ melezinden oluşan populasyonda çeşitli verim özelliklerinin kalıtımı araştırılmıştır. Denemede; ebeveynler ve melezlere ait başaklanma süresi, üst boğumarası uzunluğu, bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı ve tek bitki verimi özellikleri ele alınmıştır. İncelenen özelliklerden bitki boyu, başakta dane sayısı ve üst boğumarası uzunluğu için eklemeli gen etkisi, başakta başakçık sayısı için hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkisi, tek bitki dane verimi ve başaklanma süresi için ise eklemeli olmayan gen etkisi tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarında Kızıltan-91 çeşidinde bitki boyu ve tek bitki dane verimi özelliklerinde; Ç-1252 çeşidinde bitki boyu, başakta dane sayısı, başakta başakçık sayısı, üst boğumarası uzunluğu ve tek bitki dane verimi özelliklerinde; Çakmak-79 çeşidinde bitki boyu ve başaklanma süresi; BDMM'de ise bitki boyu, başakta dane sayısı, üst boğumarası uzunluğu, tek bitki dane verimi ve başaklanma süresi özelliklerinde GKK değerleri önemli bulunmuştur. Populasyonda ele alınan tüm karakterler için heterosis ve heterobeltiosis etkisi gösteren kombinasyonlar tespit edilmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi başakta dane sayısı için en yüksek (0.89) bulunurken, diğer özellikler için bu değer 0.28 ile 0.85 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler : Diallel analiz, makarnalık buğday, verim özellikleri, GKK, ÖKK, resiprokal etki, kalıtım derecesi, heterosis, heterobeltiosis

DIALLEL ANALYSIS OF SINGLE PLANT YIELD AND SOME YIELD TRAITS IN DURUM WHEAT (*T. durum Desf.*) CROSSES

ABSTRACT

In this study, The inheritance of various yield traits in the population of 4x4 full diallel crosses of the three varieties and one line in durum wheat were investigated. In this research; days to heading, peduncle length, plant height, spikelet number per spike, kernel number per spike, and grain yield per plant were observed in all parents and their hybrid progenies. Additive gene actions were found to be significant for plant height, kernel number per spike, and peduncle length, while both additive and non-additive gene action was determined to be significant for spikelet number per spike and non-additive gene actions were found to be significant for grain yield per plant and days to heading. GCA effects were obtained to be significant for plant height, and grain yield per plant in Kızıltan-91 cultivar; for plant height, kernel number per spike, spikelet number per spike, peduncle length, and grain yield per plant in Ç-1252 cultivar; for plant height, and days to heading in Çakmak-79 cultivar; also for plant height, kernel number per spike, peduncle length,

* 15.06.2000 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinin bir kısmının özetidir.

** Zir. Yük. Müh., Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araş. Merkezi-KONYA

*** Doç. Dr., Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü-KONYA

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

grain yield per plant, and days to heading in the BDMM line. The hybrid combinations which had significant heterosis and heterobeltiosis effects were found for all traits observed. Narrow-sense heritability ranged from 0.28 and 0.85 for all traits while kernel number per spike had the highest narrow-sense heritability value (0.89).

Key Words : Diallel analysis, durum wheat, yield traits, GCA, SCA, reciprocal effect, heritability, heterosis, heterobeltiosis

GİRİŞ

Makarnalık buğdaylarda kaliteli, verimi yüksek, ekmeçlik buğday çeşitleriyle rekabet edebilecek, soğuklara ve hastalıklara dayanıklılığı iyi olan çeşitlere ihtiyaç vardır. Makarnalık buğday tarımının fazla olduğu iç Anadolu ve Geçit bölgelerinde makarnalık buğdaylar ekmeçlik buğdaylara göre % 12-24 daha düşük verim vermektedir (Bağcı ve Ekiz, 1993). Bu verim açığını sadece fiyatla kapatmak yeterli değildir. Bu yüzden makarnalık buğdaylar üzerinde ıslah çalışmaları artırılmalıdır. Bugüne kadar bu konu üzerinde yeterince durulmamıştır. Hem dünya da ve hem de ülkemizde makarnalık buğday konusunda ekmeçlik buğdaylara göre daha az çalışılmıştır. Örneğin ülkemizde 1999 yılına kadar 63 ekmeçlik buğday çeşidi tescil ettirilirken, aynı dönemde sadece 25 makarnalık buğday çeşidi tescil ettirilmiştir (Anonymous, 1999).

Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalımları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur. Bundan dolayı, ıslahçı üzerinde çalıştığı özelliklerin ne tür gen etkileri altında oluşturulduğunu bilmek zorundadır. Bu durum üzerinde durulan karaktere ait kalıtımın bilinmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Buğday gibi kendine döllenmiş bitkilerin ıslahında açılan generasyonlarda ne zaman seçime başlanacağı büyük ölçüde o özelliği yöneten gen etkilerine bağlıdır. Eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu ve kalıtımı basit olarak nitelendirilen özelliklerde pedigrî yöntemi kullanılarak F₂'den itibaren seçime başlanabilir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özelliklerde bulk yönetimini kullanıp, seçiminin ileri generasyonlara bırakılması daha uygun olmaktadır (Kanbertay ve Demir, 1985). Bu gen etkilerini belirlemek için geliştirilen yöntemlerden birisi olan diallel analiz metodu; önemli verim komponentlerinin kalıtımı, uygun ebeveyn ve melezlerin belirlenmesi ve elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar.

Bir genotipin bir melezleme dizisindeki performansının üstünlüğü genel kombinasyon kabiliyeti ve belirli iki genotip arasındaki melez performansının üstün olması da özel kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Çakır, 1986). Genel kombinasyon kabiliyeti yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altındadır. Özel kombinasyon kabiliyetinde ise bu durum eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominans ve epistatik gen etkisini yansıtmaktadır (Falconer, 1980). İslaha başarı, melez popülasyonlarında geniş bir eklemeli genetik varyansın bulunmasına bağlıdır.

Kantitatif özelliklerde görülen varyans, genotip ve çevre etkilerinden ileri gelmektedir. Genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı geniş anlamda, eklemeli varyansın toplam varyansa oranı ise dar anlamda kalıtım derecesi olarak ifade edilmektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi ebeveynler arasındaki fenotipik farklılıkların döllerde elde edilebileceği oranı, seleksiyona hangi generasyonda başlanabileceği ve kazanılacak başarıyı

belirgin şekilde ortaya koyan bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve ark., 1979). Makarnalık buğdaylar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda farklı özellikler için değişik oranlarda kalıtım dereceleri bulunmuştur. Bazı araştırmalarda (Lebsock ve Amaya, 1969; Alcalá, 1973) bin dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve başakta dane sayısı için yüksek kalıtım dereceleri bulunurken, diğer bazı araştırmalarda (Ketata ve ark., 1976; Topal ve Soylu, 1998) bitki boyu ve başaklanma tarihi için yüksek kalıtım dereceleri belirlenmiştir.

Heterosis iki kendilenmiş hatın ya da ebeveynin F_1 melezi ortalamasının ebeveyn ortalamasını aşması, heterobeltiosis ise üstün ebeveyn ortalamasını aşması şeklinde ifade edilmektedir (Yıldırım, 1985). Yapılan bazı araştırmalarda (Walton, 1971; Sun ve ark., 1972; Yıldırım, 1974; Bitzer ve ark., 1982) yakın genetik kökene sahip ebeveynlerden elde edilen F_1 'lerin çok az heterosis gösterdiği, değişik kökenli ve yüksek verimli olan ebeveynlerden elde edilen F_1 melezlerinin ise yüksek verim verdiği fakat çevre faktörlerinin etkisi nedeniyle heterosisin yıldan yıla değişebileceği bildirilmiş ve çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis tespit edilmiştir.

Bu araştırmada materyal olarak kullanılan Kızıltan-91, Ç-1252, Çakmak-79 ve BDMM hattının genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri ve resiprokal etkileri, değişik tipteki gen etkileri ve kalıtım dereceleri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada, çeşitli verim unsurları bakımından farklılık gösteren 3 makarnalık buğday çeşidi (Kızıltan-91 Ç-1252 ve Çakmak-79) ile Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından Makarnalık Buğday Melez Bahçesinden seçilen bir makarnalık buğday hattı (BDMM) ve bu genotiplerin tam diallel melezlenmesinden elde edilen F_1 melezleri materyal olarak kullanılmıştır.

Ebeveynler, 1997 yılı Ekim ayında Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme arazisinde 3 m'lik parsellere 2 sıra halinde, iki farklı tarihte ekilmiş ve 1998 yılı Mayıs ayında metoduna uygun olarak 4x4 tam diallel melezleme yapılmıştır (Rahman, 1987). Elde edilen melez tohumlar, ebeveynleri ile birlikte 1998-1999 ekim sezonunda 'tesadüf blokları deneme deseni'nde 4 tekerrürlü olarak Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme arazisine 18.10.1998 tarihinde ekilmiştir. Her parsel, 2 m uzunluğunda tek sıra olup, sıra arası 30 cm ve sıra üzeri ise 10 cm olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Denemede sabit gübre dozu (10 kg N/da ve 10 kg P_2O_5 /da) kullanılmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimde verilirken, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi çıkıştan sonra ve sapa kalkma döneminde olmak üzere 2 defa elle yapılmıştır. Yağışın düzensiz ve yetersiz olması sebebiyle ekimden sonra ve mayıs ayı içerisinde olmak üzere denemeye 2 kez su verilmiştir.

Araştırmada, her parselin orta kısmında bulunan 10 bitki üzerinde başaklanma süresi (gün), üst boğumarası uzunluğu (cm), bitki boyu (cm), başakta başakçık sayısı (adet), başakta dane sayısı (adet) ve tek bitki dane verimi (g) tespit edilmiştir.

İncelenen verim özelliklerinin diallel analizi, Griffing (1956)'in prensiplerini ortaya koyduğu yöntemlere uygun olarak Yöntem 1 ve Model 2'ye göre yapılmıştır (Singh

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

ve Chaudhary, 1979); Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin hesaplanmasında ve önemlilik kontrolünde Chiung ve Smith (1967) ile Fonseca ve Patterson (1968), kalıtım derecelerinin tespitinde ise Falconer (1980)'in yöntemleri esas alınmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dört makarnalık buğday genotipinin tam diallel melezlenmesiyle elde edilen 12 melez kombinasyonu üzerinde incelenen karakterlerin kareler ortalamaları Tablo 1'de, GKK, ÖKK, Resiprokal etki ve % oranları, GKK/ÖKK oranı değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri Tablo 2'de, ebeveyn ve melezlerin kombinasyon kabiliyeti değerleri Tablo 3'de, melezlerin heterosis değerleri Tablo 4' ve heterobeltiosis değerleri ise Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde tüm karakterler için GKK ve ÖKK kareler ortalamasının önemli olduğu, resiprokal etkiler kareler ortalamasına bakıldığında ise başakta başakçık sayısı hariç diğer tüm özelliklerin önemli bulunduğu görülecektir. Bu durum genetik analizlerin yapılabilmesi için yeterli varyasyonun olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. İncelenen özelliklere ait kareler ortalamaları

Varyans Kaynağı	SD	Başaklan. süresi	Üstboğum Arası uzunl.	Bitki boyu	Başakta başakçık sayısı	Başakta dane sayı.	Tek bitki dane verimi
Toplam	63	-	-	-	-	-	-
Tekkerrür	3	0.083	1.548	2.197	0.219	2.316	16.302
Genotip	15	6.568**	13.063**	53.552**	2.500*	57.689**	141.733**
GKK	3	17.616**	57.130**	222.404**	8.734**	216.596**	351.432**
ÖKK	6	5.544**	3.193**	17.073**	1.689*	11.758**	172.940**
Resip	6	2.069**	0.901*	5.605**	0.185	1.666**	5.677**
Hata	45	1.027	1.590	1.325	0.266	4.510	1.002

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Başaklanma süresi

Başaklanma süresi için GKK/ÖKK oranı 1'den düşük olarak belirlenmiştir. Toplam varyans içinde GKK varyansı % 26.11 oranında bir pay almıştır (Tablo 2). Bu durum başaklanma süresine ait kalıtımın eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Toplam varyans içerisinde ÖKK varyansında yüksek olması bu durumu doğrulamaktadır. Başaklanma süresine ait kalıtımı araştıran Taleci ve Beigi (1996) ve Soylu (1998) eklemeli gen etkisini, Hassan ve Ramanujam (1979) ve Singh ve ark. (1990), hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerini, Aydem (1979) ve Kınacı (1991) ise eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Başaklanma süresi için ebeveynlere ait GKK değerleri istatistiksel olarak Çakınak-79'da pozitif ve önemli, BDMM'de negatif ve önemli, diğer ebeveynlerde ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Başaklanma süresinin kısaltılması hedeflenen Makarnalık buğday ıslah çalışmalarında BDMM kaynak materyal olarak kullanılabilir.

Başaklanma süresi için melezlere ait ÖKK değerleri ve resiprokal etkiler incelendiğinde (Tablo 3), tüm melezlerin istatistiksel olarak önemsiz değerlere sahip

oldukları görülmektedir. Bu özellik üzerinde araştırma yapan Mani ve ark. (1977) ile Rehman ve Ramanujam (1979), resiprokal etkileri önemli bulmuşlardır.

Başaklanma süresine ait heterosis değerleri incelendiğinde (Tablo 4), ortalama heterosis değerinin % 0.72 olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak melezlerden 4 tanesi pozitif ve önemli, 1 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterosis değerleri sergilemiştir. Ortalama heterobeltiosis değerinin ise % -0.02 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5). İstatistiksel olarak melezlerden 1 tanesi pozitif ve önemli, 1 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterobeltiosis değerleri sergilemiştir. Başaklanma süresi için tespit edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri oldukça düşük çıkması ve ayrıca eklemeli olmayan gen etkilerinin tespit edilmesinden dolayı, negatif heterosis ve heterobeltiosis değerleri gösteren melez kombinasyonlarına dikkat edilmesi gerekir. Başaklanma süresi için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Kınacı (1991) ve Soylu (1998) negatif değerler tespit etmişlerdir.

Başaklanma süresi için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.41 ve 0.86 olmuştur (Tablo 2). Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça büyük bulunması, fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden gelen payın az olduğunu göstermektedir. Singh ve ark. (1987) ve Turgut (1993) başaklanma süresi için yüksek kalıtım dereceleri belirlerken, Kınacı (1991) ve Soylu (1998) ise düşük kalıtım dereceleri hesaplanmışlardır. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olmasından dolayı, bu özellik yönüyle bir iki generasyon sonra yapılacak seleksiyonların çok daha başarılı olacağı söylenebilir.

Tablo 2. İncelenen özelliklere ait kalıtım parametrelerinin varyansları ve etki dereceleri

Özellikler	GKK	ÖKK	Rcsip	GKK/ ÖKK	GKK %	ÖKK %	Resip %	H ²	h ²
Başaklan. sür.	1.508	2.779	0.521	0.542	26.114	48.102	9.017	0.86	0.41
Üst boğ. uzl.	6.742	0.986	-0.344	6.836	75.150	10.992	-3.841	0.89	0.85
Bitki boyu	26.66	9.691	2.140	2.648	66.018	24.927	5.504	0.97	0.79
Başakçık say.	0.879	0.880	-0.040	0.998	44.338	44.411	-2.043	0.90	0.61
Baş. Dane sa.	31.22	4.460	-1.422	7.002	80.819	11.542	-3.680	0.93	0.89
Tek bitki ver.	22.31	105.8	2.337	0.210	16.849	79.906	1.764	0.98	0.28

GKK, Genel kombinasyon kabiliyeti ÖKK, Özel kombinasyon kabiliyeti Resip, Resiprokal etki
H², Geniş anlamda kalıtım derecesi h², Dar anlamda kalıtım derecesi

Üst boğum arası uzunluğu

Üst boğumarası uzunluğu için GKK/ÖKK oranı 1'den büyük olmuş ve toplam varyans içerisinde GKK varyansı % 75.15 oranında bir pay almıştır (Tablo 2). GKK/ÖKK oranının birden büyük olması, üst boğumarası uzunluğuna ait kalıtımın eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Üst boğumarası uzunluğuna ait kalıtımı araştıran Soylu (1998) eklemeli gen etkisini, Barriga (1979) ise eklemeli olmayan gen etkisini tespit etmiştir.

Üst boğumarası uzunluğu bakımından Ç-1252 pozitif ve önemli, BDMM negatif ve önemli, diğer ebeveynler ise önemsiz GKK değerleri sergilemiştir. Mezlelere ait ÖKK değerleri ve resiprokal etkiler incelendiğinde (Tablo 3), tüm melezlerin istatistiksel olarak önemsiz değerlere sahip oldukları görülmektedir. Resiprokal etkilerin önemsiz olması, söz

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

konusu karakter için ebeveynlerin ana yada baba olarak kullanılmasının önemli olmadığını göstermektedir.

Araştırmada, pozitif önemli GKK etkisine sahip olan Ç-1252, yüksek üst boğum arası uzunluğu için melezleme çalışmalarında kullanılacak uygun ebeveyn olarak önerilebilir. Diğer taraftan üst boğumarası uzunluğuna bağlı olarak bitki boyunun da artması, bitkiyi yatmaya karşı hassaslaştıracağından ıslah programında dikkat edilmesi gereken bir husustur. Bu nedenle bitki boyunu orta seviyede tutarak üst boğum arası uzunluğunun geliştirilmesi üzerinde durulmalıdır.

Üst boğumarası uzunluğuna ait ortalama heterosis değeri % -1.85 olmuştur (Tablo 4). İstatistiksel olarak melezlerden 3 tanesi pozitif ve önemli, 6 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterosis değerleri sergilemiştir. Üst boğumarası uzunluğuna ait ortalama heterobeltiosis değeri ise % -8.89 olmuştur (Tablo 5). İstatistiksel olarak melezlerden 1 tanesi pozitif ve önemli, 9 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterobeltiosis değerleri sergilemiştir.

Tablo 3. İncelenen özelliklere ait kombinasyon kabiliyeti değerleri

Ebeveynler Melezler	Başaklan. süresi	Üstboğ. arası uznl.	Bitki Boyu	Başakta başakçık sayısı	Başakta dane sayısı	Tek bitki dane verimi
Kızıltan	0.431	1.235	2.974**	0.341	-0.390	3.500**
Ç-1252	0.630	2.821**	5.125**	0.882**	6.390**	5.562**
Çakmak	1.120*	-0.668	-1.268*	0.291	1.421	0.343
BDMM	-2.183**	-3.389**	-6.831**	-1.515	-7.421**	-9.406**
Kızıltan x Ç-1252	2.115	1.578	4.800*	0.113	2.046	10.937**
Kızıltan x Çakmak	0.535	0.693	-0.905	0.510	-0.234	7.406**
Kızıltan x BDMM	-2.065	-1.195	-1.506	0.476	2.234	-1.843
Ç-1252 x Kızıltan	-0.600	-0.060	-1.690	-0.175	-0.125	-1.500*
Ç-1252 x Çakmak	-0.413	-1.028	-2.431	1.113	1.484	4.968**
Ç-1252 x BDMM	1.280	-0.081	-2.128	0.355	1.078	-4.281**
Çakmak x Kızıltan	0.690	-0.785	-1.990*	0.520	0.375	-2.250**
Çakmak x Ç-1252	-1.460*	-0.150	2.665**	0.275	1.125	0.125
Çakmak x BDMM	0.840	-0.796	0.060	-0.133	-0.828	-0.187
BDMM x Kızıltan	1.495	-1.175	-1.475	0.210	-0.750	-2.000**
BDMM x Ç-1252	0.870	0.825	-0.775	-0.360	-0.875	-1.625*
BDMM x Çakmak	-0.500	0.000	-0.350	-0.080	-1.500	1.750*
SE (gi)	0.566	0.705	0.643	0.288	1.187	0.559
SE (sij)	1.801	2.240	2.045	0.917	3.773	1.778
SE (rij)	0.716	0.891	0.814	0.365	1.501	0.707

*P<0.05, **P<0.01, SE (gi): GKK için, SE (sij): ÖKK için, SE (rij), Resiproklar için standart hata

Ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin düşük çıkması, bu özellik üzerinde eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olmadığına işaret etmektedir. Bitki boyu ve dolayısıyla üst boğumarası uzunluğunun aşırı olmamak kaydıyla artmasının fotosentez organları ve başağın daha uzun olmasına neden olduğu ve bu morfolojik yapı değişiminde dane verimini olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Yürür ve ark., 1981). Buna bağlı olarak, melez populasyonlar içerisinde pozitif heterosis gösteren orta boylu ve yüksek üst boğumarası uzunluğuna sahip bitkilerin seçimi üzerinde durulmalıdır.

Üst boğumarası uzunluğuna ait geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.89 ve 0.85 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 2). Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek ve geniş anlamda kalıtım derecesine yakın bir değer olması, bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu ve erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğunu göstermektedir. Üst boğumarası uzunluğuna ait dar ve geniş anlamda kalıtım derecelerini inceleyen Soylu (1998), bu araştırma sonuçlarına benzer bulgular elde etmiştir. Yap ve Harvey (1972), bayrak yaprağı boğumundan yukarıdaki yeşil kısımlarda yapılacak seleksiyonların, yüksek verimli tiplerin elde edilmesinde etkin olacağını bildirmişlerdir.

Tablo 4. İncelenen özelliklere ait heterosis değerleri (%)

Melezler	Başaklan. süresi	Üst boğ. Arası uzunl.	Bitki boyu	Başakta başakçık sayısı	Başakta danc sayısı	Tek bitki dane verimi
Kızıltan x Ç-1252	1.57*	6.35**	5.66**	5.86**	9.54**	51.36**
Kızıltan x Çakmak	0.95	-0.35	-4.54**	10.95**	3.80*	48.44**
Kızıltan x BDMM	-0.12	-9.22**	-5.23**	8.00**	9.00**	3.14**
Ç-1252 x Kızıltan	2.15**	6.68**	9.98**	7.47**	9.92**	58.24**
Ç-1252 x Çakmak	-0.04	-4.28**	-1.66*	13.58**	7.42**	37.98**
Ç-1252 x BDMM	1.77*	-0.18	-6.40**	5.65**	6.32**	-7.34**
Çakmak x Kızıltan	0.29	4.34**	0.87	6.06**	2.60	59.62**
Çakmak x Ç-1252	1.44*	-3.43**	-8.60**	11.03**	4.16**	37.43**
Çakmak x BDMM	0.40	-7.91**	-5.55**	4.48**	-1.54	11.61**
BDMM x Kızıltan	-1.56*	-1.67	-0.90	5.89**	11.84**	13.20**
BDMM x Ç-1252	0.93	-5.18**	-4.23**	9.22**	9.28**	0.00
BDMM x Çakmak	0.88	-7.42**	-4.51**	5.30**	3.77*	-1.29
Ortalama	0.72	-1.85	-2.09	7.79	6.34	26.03
LSD _{0.05}	1.44	1.79	1.63	0.73	3.02	1.42
LSD _{0.01}	1.92	2.39	2.18	0.98	4.03	1.90

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Bitki boyu

Bitki boyu özelliğine ait GKK/ÖKK oranı 1'den büyük (2.64) bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum, bitki boyuna ait kalıtımın eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Bitki boyunun kalıtımında GKK etkisinin % 66.01 olması, bu durumu doğrulamış ve bu özellik için seleksiyona erken generasyonlarda başlanabileceğini göstermiştir. Yağdı ve Ekingen (1995) ve Topal ve Soylu (1998) bitki boyu için eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu ifade ederek bu araştırma sonucunu desteklerken, Kınacı (1996) ve Soylu (1998) eklemeli olmayan gen etkileri, Hassan ve Ramanujam (1979) ve Taleci ve Beigi (1996) ise hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin bitki boyu için daha fazla katkıda bulunduğunu tespit ederek farklı sonuçlar ortaya koymuşlardır.

GKK değerleri incelendiğinde, BDMM ve Çakmak-79'un önemli ve negatif, Kızıltan-91 ve Ç-1252'nin ise önemli ve pozitif GKK değeri aldıkları görülür (Tablo 3). Kısa boyluluk genellikle resesif özellik gösterdiğinden ve genotipler içerisinde kısa boyluluk yönünden uygun ebevenlerin bulunması, kısa ve orta boylu makarnalık buğday çeşit geliştirme çalışmaları için bu genotiplerden faydalanılabileceğini göstermektedir. Kuru tarım alanlarına uzun boylu çeşitlerin daha iyi adapte olmasından dolayı, pozitif ve

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

önemli düzeyde GKK değerleri gösteren Kızıltan-91 ve Ç-1252, uzun boylu çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılabilir.

Mezlelere ait ÖKK değerleri incelendiğinde, istatistiksel olarak Kızıltan-91×Ç-1252 melezinin pozitif ve önemli ÖKK değerine sahip olduğu ve bitki boyunu artırıcı yönde eğilim gösterdiğinden dolayı, kurak alanlar için yürütülecek ıslah programlarında kullanılabilceği anlaşılmaktadır.

Mezlelere ait respirokal etki değerleri incelendiğinde; Çakmak-79×Ç-1252 melezi pozitif ve önemli, Çakmak-79×Kızıltan-91 melezi negatif ve önemli respirokal etki değerleri aldıkları görülür (Tablo 3). Olumlu bir resiprok etki değeri, F₁ melezine ait gerçek değer resiprok melezden daha yüksek bir değere sahip olduğunu işaret etmektedir (Ekiz, 1996). Buna göre Çakmak-79×Ç-1252 melezinin %1 düzeyinde F₁'ler içinde, buna karşılık Çakmak-79×Kızıltan-91 melezinin % 5 düzeyinde resiproklar lehinde önemli respirokal değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. Çakmak-79×Ç-1252 melezinde Çakmak-79'a ait stoplazma bitki boyunda önemli düşüslere neden olurken, Çakmak-79×Kızıltan-91 melezinde Çakmak-79 sitoplazmasının bitki boyunda artışlara sebep olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre bitki boyunun azaltılması yönünde yapılacak çalışmalarda Çakmak-79×Ç-1252 melezinde Çakmak-79'un ana olarak kullanılması önerilebilir.

Tablo 5. İncelenen özelliklere ait heterobeltiosis değerleri (%)

Melezler	Üstboğum			Başakta başakçık sayısı	Başakta dane sayısı	Tek bitki dane verimi
	Başaklan. süresi	Arası uzunl.	Bitki boyu			
Kızıltan x Ç-1252	1.09	1.05	1.45	4.43**	-0.34	37.81**
Kızıltan x Çakmak	0.71	-2.69**	-6.29**	6.69**	-1.88	44.48**
Kızıltan x BDMM	-1.23	-17.32**	-13.87**	-0.32	-2.54	-0.60
Ç-1252 x Kızıltan	1.66*	1.37	5.62**	6.01**	0.00	43.78**
Ç-1252 x Çakmak	-0.66	-11.06**	-7.27**	10.75**	3.12*	22.88**
Ç-1252 x BDMM	1.11	-13.17**	-17.95**	-3.70**	-12.50**	-18.40**
Çakmak x Kızıltan	0.05	1.90*	-1.02	4.83**	-3.01	55.75**
Çakmak x Ç-1252	0.72	-10.27**	-13.81**	8.27**	0.00	22.38**
Çakmak x BDMM	-0.94	-14.27**	-12.65**	-2.52**	-16.22**	10.19**
BDMM x Kızıltan	-2.66**	-10.44**	-9.93**	-2.27**	0.00	19.28**
BDMM x Ç-1252	0.27	-17.52**	-16.05**	-0.45	-10.06**	-11.94**
BDMM x Çakmak	-0.47	-14.27**	-11.68**	-1.75**	-11.69**	1.27
Ortalama	-0.02	-8.89	-8.62	2.49	-4.59	18.93
LSD _{0.05}	1.44	1.79	1.63	0.73	3.02	1.42
LSD _{0.01}	1.92	2.39	2.18	0.98	4.03	1.90

*P<0.05; **P<0.01

F₁ melezleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri açısından ele alındığında, ortalama heterosis değerinin % -2.09 (Tablo 4) ve ortalama heterobeltiosis değerinin ise % -8.62 (Tablo 5) olduğu görülmektedir. Ele alınan 12 melez kombinasyonundan 8 tanesi negatif ve önemli heterosis değerine sahip olmuştur. Diğer taraftan, 12 melez kombinasyonundan 9 tanesi negatif ve önemli heterobeltiosis değeri sergilemiştir. Bitki boyu açısından heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Topal ve Soylu (1998) ve Soylu (1998) bu özellik için pozitif heterosis ve düşük heterobeltiosis değerleri tespit ederken, Güler ve Özgen (1994) ve Ulukan (1997) ise negatif heterosis ve heterobeltiosis

değerleri tespit ederek araştırma sonuçlarını desteklemiştir. Melezlerin çoğunda heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif çıkması, ebevcynlerin orta ve kısa boylu makarnalık buğday çeşitlerinin elde edilmesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

Bitki boyuna ait geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.97 ve 0.79 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek çıkması, populasyonda eklemeli gen etkisinin varlığına işaret etmektedir. Yağdı ve Ekingen (1995) ve Soylu (1998) geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek ve dar anlamda kalıtım derecesini düşük bulurken, Topal ve Soylu (1998) hem geniş ve hemde dar anlamda kalıtım derecelerini yüksek tespit ederek araştırma sonuçlarını desteklemiştir. Bitki boyu için yapılacak seleksiyona, eklemeli gen etkisi ve dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olmasından dolayı erken generasyonlarda başlanabilir.

Başakta başakçık sayısı

Bu özelliğe ait GKK varyans değeri % 44.338 olarak tespit edilmiştir. GKK/ÖKK oranı ise 1'e eşdeğer (0.998) olarak bulunmuştur (Tablo 2). Toplam varyans içerisinde GKK varyans ve ÖKK varyans değeri eşit oranlarda tespit edilmiş olup, bu sonuç başakta başakçık sayısının hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Başakta başakçık sayısı için kombinasyon kabiliyeti değerlerini araştıran Altınbaş ve Bilgen (1996) ve Soylu (1998), bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin etkili olduğunu tespit ederken, Chowdhry ve ark. (1997) ve Topal ve Soylu (1998) eklemeli olmayan gen etkilerini, Hassan ve Ramanujam (1979) ise hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerini önemli bulmuşlardır.

Ebeveynlere ait GKK değerleri incelendiğinde (Tablo 3), Ç-1252'nin pozitif ve önemli, diğer ebeveynlerin ise önemsiz GKK değerleri sergilediği görülmektedir. Mezleze ait ÖKK değerleri ve resiprokal etkiler incelendiğinde, tüm melezlerin istatistiksel olarak önemsiz değerlere sahip oldukları görülmektedir. Başakta başakçık sayısının artırılması hedeflenen makarnalık buğday ıslah çalışmalarında, Ç-1252 kaynak materyal olarak kullanılabilir. ÖKK yönünden melez populasyonu incelendiğinde Ç-1252×Çakmak-79 melezine ait ÖKK değerinin pozitif ve nisbeten daha yüksek değer göstermesi, bu melez kombinasyonunu, başakta başakçık sayısı yönüyle ümitvar melez kombinasyonu olarak ön plana çıkarmaktadır. Bu özellik için araştırma yapan Singh ve ark. (1990), Soylu (1998) ve Topal ve Soylu (1998), bu araştırma sonuçlarına benzer bulgular elde etmişlerdir. Ayrıca, resiprokal etkilerin önemli çıkması, bu ebeveynlerin özellikle ana veya baba olarak tercih edilmelerinin önemli olmadığını göstermektedir.

Başakta başakçık sayısı için melezlerin ortalama heterosis değeri % 7.79 olmuştur. İstatistiksel olarak tüm melezler pozitif ve önemli heterosis değerlerine sahip olmuştur (Tablo 4). Başakta başakçık sayısı için mezleze ait ortalama heterobeltiosis değeri ise % 2.49 olmuştur. İstatistiksel olarak 4 melez negatif ve önemli, 6 melez pozitif ve önemli, diğer tüm melezler ise negatif ve önemsiz heterobeltiosis değerleri sergilemiştir (Tablo 5).

Diğer mezleze göre daha yüksek heterosis değerleri gösteren Ç-1252×Çakmak-79 ve Çakmak-79×Ç-1252 melez kombinasyonları ümitvar kombinasyonlar olarak ön plana çıkmaktadır. Bu kombinasyonlarda ebeveyn olarak kullanılan ve pozitif önemli GKK gösteren Ç-1252'nin başakta başakçık sayısı özelliğini döllerine aktarabildiği görülmektedir. Buğdayda başakta başakçık sayısı için heterosis ve heterobeltiosis

değerlerini inceleyen Soylu (1998) ve Topal ve Soylu (1998) bu özellik için düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ederek bu araştırma sonuçlarını desteklemişlerdir.

Başakta başakçık sayısına ait geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.90 ve 0.61 olmuştur (Tablo 2). Dar anlamda kalıtım derecesinin bu düzeyde olması, bu özellik üzerinde belirli bir seviyede çevre etkisinde var olabileceğini göstermektedir. Tosun ve ark. (1995) ve Topal ve Soylu (1998), başakta başakçık sayısı için yüksek kalıtım dereceleri tespit ederken, Kesici ve Benli (1978) ise düşük kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Melez popülasyonunda dar anlamda kalıtım derecesinin orta düzeye yakın olması ve ayrıca hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin belirlenmesi, bu popülasyonda erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun sınırlı bir başarı sağlayacağını göstermektedir.

Başakta dane sayısı

Bu özelliğe ait GKK varyans değeri, ÖKK varyans değerinden büyük çıkmış ve GKK/ÖKK oranı birden büyük (7.002) olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu oranın birden büyük olması, başakta dane sayısı kalıtımının eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Toplam varyans içerisinde GKK varyansının (% 80.81) yüksek çıkması da bu sonucu doğrulamaktadır. Chowdhry ve ark. (1997) ve Topal ve Soylu (1998), başakta dane sayısı için eklemeli gen etkisini önemli bularak bu araştırma sonuçlarını desteklerken, Tosun ve ark. (1995) ve Kınacı (1996) eklemeli olmayan gen etkilerini, Kraljevic ve ark. (1976) ise hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerini önemli bulmuşlardır.

Ebeveynler GKK açısından değerlendirildiğinde; Ç-1252'nin pozitif ve önemli, BDMM'nin ise negatif ve önemli GKK değerine sahip olduğu görülür (Tablo 3). Melezlere ait ÖKK değerleri ve resiprokal etkiler incelendiğinde, tüm melezlerin istatistiksel olarak önemsiz değerlere sahip oldukları görülmektedir. GKK bakımından pozitif ve önemli etkiye sahip olan Ç-1252, başakta dane sayısının hedef alındığı ıslah çalışmalarında kaynak olarak kullanılabilir. ÖKK, eklemeli olmayan gen etkisi yada dominant ve/veya epistatik gen etkisini yansıtmaktadır (Falconer, 1980). Pozitif ve nispeten daha yüksek ÖKK değerlerine sahip Kızıltan-91×Ç-1252 ve Kızıltan-91×BDMM melezleri, ileriki generasyonlarda üzerinde durulacak uygun kombinasyonlar olarak görülmektedir. Resiprokal etkilerin istatistiksel olarak önemlilik arzetmemesi, ıslah çalışmalarında ebeveynlerin ana veya baba olarak seçilmesinin önemli olmadığını göstermektedir.

Başakta dane sayısına ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri Tablo 4 ve 5'de verilmiştir. Bu özelliğe ait ortalama heterosis değeri % 6.34 olmuştur. Melezden 10 tanesi pozitif ve önemli heterosis değerleri göstermiştir. Ortalama heterobeltiosis değeri ise % -4.59 olmuştur. İstatistiksel açıdan 4 melez negatif ve önemli, 1 melez pozitif ve önemli heterobeltiosis değerlerine sahip olmuşlardır. Başakta dane sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini araştıran Ulukan (1997) ve Topal ve Soylu (1998), bu özellik için düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir.

Başakta dane sayısı için geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.93 ve 0.89 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek çıkması, bu özelliğe ait kalıtımın eklemeli gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Başakta dane sayısı özelliğinin kalıtımını inceleyen Yağdı ve Ekingen (1995) ve Topal ve Soylu (1998), bu özellik için yüksek kalıtım dereceleri belirlerken, Kesici ve Benli (1978) ve

Kınacı ve Demir (1994) ise başakta dane sayısı için düşük kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Buna bağlı olarak populasyonda başakta dane sayısı özelliği için dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek bulunması sebebiyle erken generasyonlarda yapılacak bir seleksiyonun başarılı olacağı düşünülebilir.

Tek bitki dane verimi

Tek bitki dane verimine ait GKK/ÖKK oranı birden düşük (0.21) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Toplam varyans içinde GKK varyansı %16.84 oranında bir pay almıştır. Bu durum tek bitki dane verimi özelliğine ait kalıtımın eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Bu özelliğe ait kalıtımı inceleyen Tosun ve ark. (1995) ve Topal ve Soylu (1998), dane veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit ederken, Yağdı ve Ekingen (1995) ve Altınbaş ve Bilgen (1996) eklemeli gen etkilerini, Prakasa (1977) ve Taleci ve Beigi (1996) ise hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerini önemli bulmuşlardır. Bu özelliğin kalıtımı ile ilgili farklı sonuçların elde edilmesi, mezlere bağlı olarak gen etkilerinin değişken olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmada, Kızıltan-91 ve Ç-1252 pozitif ve önemli, BDMM negatif ve önemli GKK değerlerine sahip olmuştur. Kızıltan-91 ve Ç-1252 tek bitki dane veriminin hedef alındığı ıslah programlarında bu özelliği iyileştirici materyal olarak kullanılması tavsiye edilebilir.

Mezlere ait ÖKK değerleri incelendiğinde (Tablo 3); Kızıltan-91×Ç-1252, Kızıltan-91×Çakmak-79 ve Ç-1252×Çakmak-79 melez kombinasyonları istatistiksel olarak pozitif ve önemli; Ç-1252×BDMM ve Çakmak-79×BDMM melez kombinasyonları ise negatif ve önemli ÖKK değeri göstermiştir. Kızıltan-91×Ç-1252, Kızıltan-91×Çakmak-79 ve Ç-1252×Çakmak-79 melez kombinasyonları ileriki generasyonlarda dane verimi için ıslah potansiyeli olan genotipler olarak ön plana çıkmaktadır.

Mezlere ait resiprokal etki değerleri incelendiğinde (Tablo 3); Ç-1252×Kızıltan-91, Çakmak-79×Kızıltan-91, BDMM×Kızıltan-91 ve BDMM×Ç-1252 melez kombinasyonları istatistiksel olarak negatif ve önemli, BDMM×Çakmak-79 melez kombinasyonu pozitif ve önemli resiprokal etki değerleri sergilemiştir. BDMM ve Çakmak-79'in ortaya koyduğu durum, bu kombinasyonda tek bitki dane verimi yönüyle sitoplazma x çekirdek etkileşimlerinin var olabileceğini göstermektedir. Tek bitki dane verimi açısından BDMM×Çakmak-79 melez kombinasyonunun pozitif ve önemli resiprokal etki göstermesi, Çakmak-79'un bu melez kombinasyonunda ana ebeveyn olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Tek bitki dane verimi için elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Tablo 4 ve 5'de verilmiştir. Bu özelliğe ait ortalama heterosis değeri % 26.03 olmuştur. İstatistiksel olarak melezlerden 9 tanesi pozitif ve önemli, 1 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterosis değerleri sergilemiştir. Bu özellik için ortalama heterobeltiosis değeri ise % 18.93 olmuştur. İstatistiksel olarak melezlerden 8 tanesi pozitif ve önemli, 2 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterobeltiosis değerleri sergilemiştir. Bu özellik için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Widner ve Lebsock (1973), Prasad

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

ve ark. (1998) ve Topal ve Soylu (1998) yüksek oranlarda değişen değerler tespit etmişlerdir.

Eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğu durumlarda heterosis gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonlarının belirlenmesine çalışılır. Bu durumun önemli olduğu karakterlerde bulk yönteminin uygulanması önerilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda değişik kökenli ve yüksek verimli olan ebeveynlerden elde edilen F₁ melezlerinin yüksek verim verdiği belirlenmiştir (Yıldırım, 1974; Soylu, 1998). Bu araştırmada da yüksek heterosis ve heterobeltiosis değeri gösteren melezler en yüksek dane verimine sahip olan ebeveynlerden elde edilmiştir. Kızıltan-91, Ç-1252 ve Çakmak-79, tek bitki dane veriminin hedef alındığı ıslah programlarında bu özelliği iyileştici materyal olarak kullanılmasına tavsiye edilebilir.

Tek bitki dane verimi için geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.98 ve 0.28 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Bu özelliğe ait geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük çıkması, tek bitki dane verimi karakterinin oluşumunda çevre varyansına ait etkinin yüksek olabileceğini göstermektedir. Bu özelliğe ait kalıtım derecelerini araştıran Yağdı ve Ekingen (1995) ve Topal ve Soylu (1998), geniş anlamda kalıtım derecelerini yüksek, dar anlamda kalıtım derecelerini ise düşük bulmuşlardır. Erken generasyonlarda verim için seleksiyon yerine bir yada iki major gen etkisinde olan ve yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak gösteren özelliklerde seleksiyonun yapılması başarı şansını artıracaktır.

SONUÇ

Bu araştırmada, incelenen karakterlere ilişkin genel ve özel kombinasyon kabiliyeti etkileri ve % değerleri, resiprokal etki ve % değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri, GKK/ÖKK oranı değerleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. Ebeveynler, GKK değerleri açısından değerlendirildiğinde, incelenen karakterlerin % 1 seviyesinde önemlilik gösterdiği ve seleksiyon için yeterli varyasyonunun olduğu belirlenmiştir.

İncelenen özelliklerden bitki boyu, başakta dane sayısı ve üst boğunarası uzunluğu için eklemeli gen etkisi, başakta başakçık sayısı için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi, tek bitki dane verimi ve başaklanma süresi için ise eklemeli olmayan gen etkisi tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda Kızıltan-91 çeşidinin bitki boyu ve tek bitki dane verimi özelliklerinde pozitif ve önemli; Ç-1252 çeşidinin bitki boyu, başakta dane sayısı, başakta başakçık sayısı, üst boğunarası uzunluğu ve tek bitki dane verimi özelliklerinde pozitif ve önemli; Çakmak-79 çeşidinin bitki boyu için negatif, başaklanma süresi için pozitif yönde önemli; BDMM'nin ise bitki boyu, başakta dane sayısı, üst boğunarası uzunluğu, tek bitki dane verimi ve başaklanma süresi özelliklerinde negatif yönde önemli GKK değerleri aldıkları görülmüştür.

İncelenen karakterlere ilişkin ÖKK değerleri ele alındığında ise pek çok melezin istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir. ÖKK etki değeri ve oransal değeri, GKK etki değeri ve oransal değeriyle kıyaslandığı zaman, 3 karakterde daha düşük olmuştur. Bununla birlikte istatistiksel olarak önemli bulunan ve yüksek ÖKK etkisi

Kınacı ve Demir (1994) ise başakta dane sayısı için düşük kalıtım dereceleri tespit etmişlerdir. Buna bağlı olarak populasyonda başakta dane sayısı özelliği için dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek bulunması sebebiyle erken generasyonlarda yapılacak bir seleksiyonun başarılı olacağı düşünülebilir.

Tek bitki dane verimi

Tek bitki dane verimine ait GKK/ÖKK oranı birden düşük (0.21) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Toplam varyans içinde GKK varyansı %16.84 oranında bir pay almıştır. Bu durum tek bitki dane verimi özelliğine ait kalıtımın eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Bu özelliğe ait kalıtımı inceleyen Tosun ve ark. (1995) ve Topal ve Soylu (1998), dane veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit ederken, Yağdı ve Ekingen (1995) ve Altınbaş ve Bilgen (1996) eklemeli gen etkilerini, Prakasa (1977) ve Talei ve Beigi (1996) ise hem eklemeli ve hemde eklemeli olmayan gen etkilerini önemli bulmuşlardır. Bu özelliğin kalıtımı ile ilgili farklı sonuçların elde edilmesi, mezlere bağlı olarak gen etkilerinin değişken olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmada, Kızıltan-91 ve Ç-1252 pozitif ve önemli, BDMM negatif ve önemli GKK değerlerine sahip olmuştur. Kızıltan-91 ve Ç-1252 tek bitki dane veriminin hedef alındığı ıslah programlarında bu özelliği iyileştici materyal olarak kullanılması tavsiye edilebilir.

Mezlelere ait ÖKK değerleri incelendiğinde (Tablo 3); Kızıltan-91×Ç-1252, Kızıltan-91×Çakmak-79 ve Ç-1252×Çakmak-79 melez kombinasyonları istatistiksel olarak pozitif ve önemli; Ç-1252×BDMM ve Çakmak-79×BDMM melez kombinasyonları ise negatif ve önemli ÖKK değeri göstermiştir. Kızıltan-91×Ç-1252, Kızıltan-91×Çakmak-79 ve Ç-1252×Çakmak-79 melez kombinasyonları ileriki generasyonlarda dane verimi için ıslah potansiyeli olan genotipler olarak ön plana çıkmaktadır.

Mezlelere ait resiprokal etki değerleri incelendiğinde (Tablo 3); Ç-1252×Kızıltan-91, Çakmak-79×Kızıltan-91, BDMM×Kızıltan-91 ve BDMM×Ç-1252 melez kombinasyonları istatistiksel olarak negatif ve önemli, BDMM×Çakmak-79 melez kombinasyonu pozitif ve önemli resiprokal etki değerleri sergilemiştir. BDMM ve Çakmak-79'in ortaya koyduğu durum, bu kombinasyonda tek bitki dane verimi yönüyle sitoplazma x çekirdek etkileşimlerinin var olabileceğini göstermektedir. Tek bitki dane verimi açısından BDMM×Çakmak-79 melez kombinasyonunun pozitif ve önemli resiprokal etki göstermesi, Çakmak-79'un bu melez kombinasyonunda ana ebeveyn olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Tek bitki dane verimi için elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri Tablo 4 ve 5'de verilmiştir. Bu özelliğe ait ortalama heterosis değeri % 26.03 olmuştur. İstatistiksel olarak melezlerden 9 tanesi pozitif ve önemli, 1 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterosis değerleri sergilemiştir. Bu özellik için ortalama heterobeltiosis değeri ise % 18.93 olmuştur. İstatistiksel olarak melezlerden 8 tanesi pozitif ve önemli, 2 tanesi negatif ve önemli, diğerleri ise önemsiz heterobeltiosis değerleri sergilemiştir. Bu özellik için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Widner ve Lebsack (1973), Prasad

gösteren melezler dikkate alındığında 'Kızıltan-91xÇ-1252' melezinin yüksek bitki boyu ve tek bitki dane verimi için; 'Kızıltan-91xÇakmak-79' ve 'Ç-1252xÇakmak-79' melezlerinin ise tek bitki dane verimi için ümitvar melez kombinasyonlar olarak görüldüğü ifade edilebilir. Bu melez kombinasyonları üzerinde seleksiyon uygulanarak ele alınan özellikler yönüyle uygun çeşitler geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Alcala, D.S.M., 1973. Evaluation of parental performance for grain yield in two populations of wheat (*Triticum aestivum* will. Host.) Ph.D. Thesis, Oregon State University, Corvallis.
- Altınbaş, M., ve Bilgen, O., 1996. İki ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) melezinde başak özelliklerinin genetiği üzerinde bir araştırma. Anadolu J. of AARI 84-99.
- Anonymous., 1999. Milli Çeşit Listesi. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Aydem, N., 1979. Beş makarnalık buğday çeşidinin diallel melez döllerinde bazı agronomik özelliklerin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi E.Ü. Z.F., İzmir.
- Bağcı, S.A. ve Ekiz, H., 1993. Makarnalık buğdayların verim potansiyeli ve problemleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. Ankara.
- Barriga, P., 1979. Inheritance of photosynthetic areas above the flag leaf node in spring wheat. Inst. De produccion Vegetal, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Bitzer, M.J., Patterson, F.L. and Nyquist, W.E., 1982. Hybrid vigor and combining ability in a high-low yielding eight parent diallel cross of soft red winter wheat. Crop Sci. 22:1126-1128.
- Chiang, M.S. and Smith, J.D., 1967. Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum. I. heterosis and breeding depression. Can. J. Genet, Cytol, 9; 44-51.
- Chowdhry, M.A., Arshad, M.T., Subhani, G.M. and Ihsan, K., 1997. Inheritance of some polygenic traits in hexaploid spring wheat. Dep. of Plant Breeding and Genetics, Univ. of Agri. Faisalabad.
- Ekiz, H., 1996. Farklı stoplazmaların ekmeklik buğdayın (*T. aestivum* L.) bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Falconer, D.S., 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. London
- Fonseca, S. and Patterson, F.L., 1968. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat. Crop Sci. 8: 85-88.
- Griffing, B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust.J. Biol. Sci. 9:463-493.
- Güler, M. and Özgen, M., 1994. Relationships between winter durum wheat (*T. durum* Desf.) parents and hybrids for some morphological and agronomical traits. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 18 (3): 229-233.
- Hassan, I.S. and Ramanujan, S., 1979. Combining ability for yield and its component characters in wheat. Dep. Pl. Production, Fac. Agric. Riyadh, Saudi Arabia.

Makarnalık Buğday (T. Durum Desf.) Melezlerinde Tek Bitki Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Diallel Analizi

- Kanbertay, M. ve Demir, İ., 1985. Dört makarnalık buğday melezinde dönme ve diğer bazı özelliklerin kalıtımı üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi 22 (2): 91-111. İzmir.
- Kesici, T. ve Benli, L., 1978. Ekmeçlik buğdaylarda bitki verimiyle ilgili karakterlere gen etkilerinden ileri gelen varyans unsurlarının diallel melezleme yöntemiyle araştırılması. A.T. Zir. Fak. Yay. No : 668, Adana.
- Ketata, H., Smith, E.L. and McNew, R.W., 1976. Detection of epistatic, additive and dominance variation in winter wheat (*T. aestivum* L. em Thell.). Crop Sci. 16:1-4.
- Kınacı, G., 1991. Bazı makarnalık buğday dizi melezlerinde verim ve verim komponentlerinin kalıtımı üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. İzmir.
- Kınacı, G. ve Demir, İ., 1994. Ekmeçlik ve makarnalık buğdaylarda verim komponentlerinin genel uyum yeteneği üzerinde araştırmalar. Tarla Bitk. Kong. I. İzmir.
- Kınacı, G., 1996. Orta Anadolu için line x tester yöntemiyle süne zararından az etkilenen verimli ve kaliteli ekmeçlik buğday çeşitleri ıslahı üzerine bir araştırma. S.Ü. Ziraat Fak. Derg. 9(11): 181-187. Konya.
- Kraljevic, B.M., Brojevic, S. and Cupina, T., 1976. Heterosis and combining ability for some yield components in Bread Wheat Crosses. Fac. Agric. Inst. for Agric. Res. Novi Sad, Yugoslavia.
- Lebsock, K.L. and Amaya, A., 1969. Variation and covariation of agronomic traits in durum wheat. Crop Sci. 9 : 372-375.
- Mani, S.C., Rao, M.V. and Gupta, A.K., 1977. Combining ability and heterosis in wheat (*T. aestivum* L.). Cummings Lab. Indian Agric Res. Inst. New Delhi, India.
- Prakasa, R.V.S., 1977. Heterosis, combining ability and gene action for yield and its components in wheat. Div. Genet. Indian Agric. Res. Inst. New Delhi.
- Prasad, K.D., Haque, M.F. and Ganguli, D.K., 1998. Heterosis studies for yield and its components in bread wheat (*T. aestivum* L.) Depart. Plant Breed. and Gen. Birsa Agri. Uni. Ranchi 834006.
- Rahman, A., 1987. Manual of wheat breeding procedures. Universty of Agriculture, Faisalabad.
- Rehman, A. and Ramanujam, S., 1979. Heterosis and combining ability in wheat under normal and late plantings. Univ. Agric. Faisalabad.
- Singh, R.K. and Chaudhary, B.D., 1979. Diallel analysis, pp:102-157. Biometrical methods in quantitative genetics analysis. Kalyani publishers, New Delhi.
- Singh, V.P., Rana, R.S., Chaudhary, M.S. and Redhu, A.S., 1987. Genetic architecture of ear emergence in bread wheat. Indian Journal of Agricultural Sciences, 57 (6): 381-384.
- Singh, K.P., Yadav, P. and Behi, R.K., 1990. Combining ability effects for some traits in wheat. Crop Improvement 17:1, 45-49.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu şartlarında makarnalık buğday ıslahında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi yöntemi ile belirlenmesi. Selç. Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bil. Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Konya
- Sun, P.L.F., Shands, H.L. and Forsberg, R.A., 1972. Inheritance of kernel weight in six spring wheat crosses, Crop Sciences 12:1-5.

- Taleei, A.R. and Beigi, A.H., 1996. Study of combining ability and heterosis in bread wheat diallel crosses. College of Agri. Universty of Tahran. Iran .
- Topal, A. ve Soylu, S., 1998. Makarnalık buğday diallel melez popülasyonunda bazı tarımsal karakterlerin kalıtımı ve melez gücü üzerine araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (16): 1-16, Konya.
- Tosun, M., Demir, İ., Sever, C. ve Gürel, A., 1995. Bazı buğday melezlerinde çoklu dizi (line x tester) analizi. Anadolu J. Of AARI. 5(2), 52-63.
- Turgut, I., 1993. Dört ekmeçlik buğday çeşidinde diallel melez analizleri. II Jinks Hayman Tipi Analiz. Ak. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 5 (1-2), 61-74. Antalya.
- Ulukan, H., 1997. Ekmeçlik (*T. aestivum* L.) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) bazı buğday melezlerinin F₁ kuşağındaki çeşitli morfolojik ve agronomik karakterler yönünden melez gücünün belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. Samsun.
- Walton, P.D., 1971. Heterosis in spring wheat. Crop. Sci. 3 : 422-424.
- Windner, J.N. and Lebsock, K.L., 1973. Combining ability in durum wheat. I. Agronomic Characteristics. Crop Sci. 13: 164-167.
- Yağdı, K. ve Ekingen, H.R., 1995. Beş ekmeçlik buğday çeşidinin diallel melez döllerinde bazı agronomik özelliklerin kalıtımı. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. 11: 81-93, Bursa.
- Yap, L.T.C. and Harvey, B.L., 1972. Inheritance of yield components and morpho-physiological traits in barley. Crop Sci. 12 : 283-287.
- Yıldırım, M.B., 1974. Beş ekmeçlik buğday çeşidinin diallel melez döllerinde bazı tarımsal karakterlerin popülasyon analizleri. Doçentlik Tezi. Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir.
- Yıldırım, M.B., Kaşlı, A. ve Kalıpçioğlu, Z., 1979. Diallel analizler, Z. Griffing Tipi Analiz, E.O. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2 : 29-35.
- Yıldırım, M.B., 1985. Popülasyon Genetiği. 2. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları, İzmir.
- Yıldırım, M.B. ve Çakır, Ş., 1986. Line x tester analizi. E.Ü. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 9 (1). İzmir.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H., 1981. Buğdayda ana sap verimi ile bazı karakterleri arasındaki ilişkiler A.Ü.Z.F. Yayınları 755. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 443. Ankara.