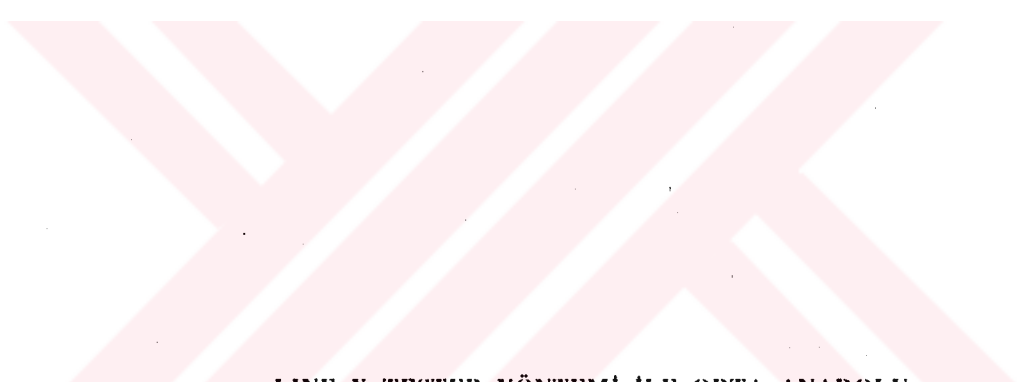


SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LINE X TESTER YÖNTEMİ İLE ORTA ANADOLU
ŞARTLARINDA ARPA İSLAHINDA
KULLANILABİLECEK UYGUN EBEVEYNLERİN VE
MELEZLERİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

Ali Safi KIRAL
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Konya, 1994



**LINE X TESTER YÖNTEMİ İLE ORTA ANADOLU
ŞARTLARINDA ARPA ISLAHINDA KULLANILABİLECEK
UYGUN EBEVEYNLERİN VE MELEZLERİN TESPİTİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ali Safi KIRAL
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA-1994**

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

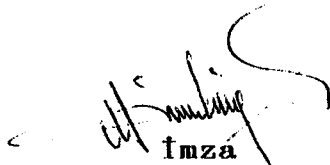
LINE X TESTER YÖNTEMİ İLE ORTA ANADOLU ŞARTLARINDA
ARPA ISLAHINDA KULLANILABİLECEK UYGUN EBEVEYNLERİN
VE MELEZLERİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ali Safi KIRAL

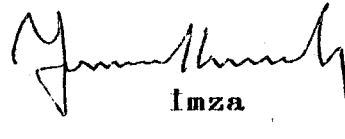
DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 17.03.1995 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.


İmza

Yrd.Doç.Dr.Mevlüt MÜLAYİM
(Danışman)


İmza

Prof.Dr.
Yusuf KIRTOK


İmza

Yrd.Doç.Dr.
Bayram SADE

ÖZ

Doktora Tezi

LINE X TESTER YÖNTEMİ İLE ORTA ANADOLU ŞARTLARINDA
ARPA İSLAHINDA KULLANILABİLECEK UYGUN EBEVEYNLERİN
VE MELEZLERİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ali Safi KIRAL

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
1994, Sayfa : 84

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Yusuf KIRTOK
Yrd. Doç. Dr. Bayram SADE

Üç ticari arpa çeşiti ile 11 hat arasında çoklu melezler yapılmış, melezler ebeveynlerle birlikte 1993-1994 üretim yılında Konya'da yetiştirilmiş, başaklanma tarihi, bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başakta dane sayısı, başakta dane verimi ve bin dane ağırlığı ölçüm, sayım ve tartımları yapılmış çoklu dizi varyans analiz (line x tester) yöntemine göre genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, kalıtım dereceleri tesbit edilmiş, en uygun ebeveyn ve melezler belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Arpa, Line x tester, verim komponent-
leri, heterosis, heterobeltiosis,
kalıtım, korelasyon.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

**A RESEARCH ABOUT THE DETERMINATION OF SUITABLE
PARENTS AND CROSSES IN BARLEY BREEDING FOR CENTRAL
ANATOLIAN CONDITIONS THROUGH LINE X TESTER METHOD**

Ali Safi KIRAL

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

**Supervisor : Assist. Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
1994, Page : 84**

**Jüry : Asst. Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Yusuf KIRTOK
Asst. Prof. Dr. Bayram SADE**

After multiple crosses were made between three commercial barley cultivars and 11 lines, crosses as well as parents were grown in 1993-1994 growing season in Konya. On these material, heading date, plant height, tillering number, spike length, grain number in spike, spike grain yield and thousand kernel weight were measured, counted and weighted. General and specific combining abilities, heterosis and heterobeltiosis and heritability were estimated according to line x tester method, and suitable combinations and parents were determined.

**KEY WORDS : Barley, line x tester, yield components,
heterosis, heterobeltiosis, heritability,
correlation.**

ÖNSÖZ

Serin iklim tahılları içerisinde yer alan arpa, dünya ve ülkemiz için önemli bir kültür bitkisidir. Değişik amaçlarla kullanılabilen bu bitkide daha yüksek ve daha kaliteli verim alınabilmesi için ıslah çalışmaları sürdürülmektedir. Uzun zaman alan ve masraflı olan ıslah çalışmalarında uygun ebeveynlerin seçimi önemli olduğu kadar, sürenin kısaltılması ve masrafların azaltılması da büyük önem taşımaktadır.

Bu amaçla yapılmış olan, "Line x tester yöntemiyle Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveynlerin ve Melezlerin Tespiti Üzerine Bir Araştırma" konulu araştırma projesinin başlangıcından tez haline getirilmesine kadar yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mevlüt Mülayim'e ve Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü hocalarına, tezi yürüttüğüm ve çalışmakta olduğum Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi Müdürü Doç. Dr. Engin Kınacı'ya, yardımlarından dolayı Ziraat Yüksek Mühendisleri Hasan Ekiz, Turgay Balıkçı ve Dr. Gülcan Kınacı'ya, devamlı teşvik gördüğüm eşim Ömür Kırıl'a ve tezin yazımında büyük bir titizlikle yardımcı olan Ziraat Mühendisi Sevim Bozoğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Ali Safi Kırıl

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
2.1. Kombinasyon Kabiliyetine İlişkin	6
Araştırmalar	
2.2. Heterosis ve Heterobeltiosise İlişkin ..	10
Araştırmalar	
2.3. Kalıtım Derecesine İlişkin Araştırmalar	11
2.4. Özellikler Arası İkili İlişkilere	14
İlişkin Araştırmalar	
3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	16
3.1. İklim Özellikleri	16
3.2. Toprak Özellikleri	18
4. MATERYAL VE YÖNTEM	20
4.1. Materyal	20
4.2. Yöntem	21
4.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi ...	21
4.2.2. Gözlem ve ölçümler	22
4.2.3. Genetik ve istatistik değerlendirmeler	23
4.2.3.1. Çoklu dizi (line x tester) analizi	23
4.2.3.2. Kalıtım derecesi	29
4.2.3.3. Heterosis ve heterobeltiosis	30
4.2.3.4. Özellikler arası ikili ilişkiler ...	30
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
5.1. Başaklanma Tarihi	36

	Sayfa No
5.2. Bitki Boyu	40
5.3. Kardeş Sayısı	45
5.4. Başak Boyu	50
5.5. Başakta Dane Sayısı	54
5.6. Başakta Dane Verimi	59
5.7. Bin Dane Ağırlığı	63
5.8. Özellikler Arası İkili İlişkiler	68
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
7. ÖZET	75
8. KAYNAKLAR	77

1. GİRİŞ

Arpa, Dünya'da ilk kültüre alınan bitkilerden biridir. 1800'lü yılların sonu ile 1900'lü yılların başlarında Mısır'da yapılan Fayum kazılarında ortaya çıkan iki sıralı arpa daneleri, arpanın M.Ö. 5.000-10.000 yıllarında yetiştirilmiş olduğunu göstermektedir (Gökçora, 1969). Anadolu'da arpa kültürünün çok eski bir geçmişinin olduğu kabul edilmektedir.

Buğdaydan sonra memleketimizde en önemli kültür bitkisidir. Arpa tahıllar arasında gerek dış ve gerekse iç özellikleri bakımından çok geniş bir varyasyon gösterir. Örneğin, vegetasyon süresi, uyum gücü ve istekleri bakımından geniş alanlar içinde değişir. Bu nedenle arpa Norveç'te 70 enlem derecesi, kuzeyde ve Tibet'te 4700 m yükseklikte yetiştirilebilmektedir (Hoffmann, 1961). Ayrıca arpa çok kurak (sahrada) ve çok yağışlı (Hindistan) bölgelerde de yetişebilir. Çok geniş ekolojik bölgelere uyan varyeteleri vardır. Tahıllar içerisinde tuzlu ve alkali topraklara en fazla dayanan bir bitkidir. Bu sebeple, çorak toprakların ıslahında kullanılır. Monokültür tarım yapılan alanlarda arpa ekimi daha yaygındır. Donlara dayanıklıdır. En fazla ürünü verimli topraklarda, ilkbaharı serin ve uzun geçen bölgelerde verir. Serin iklim tahılları içerisinde genetiği en fazla araştırılan arpadır. Kromozom haritaları, vasıfların linkage grupları, bu gruplar arası translokasyon ve genler arasındaki crossing-over değerleri bulunmuştur. Islah edilecek herhangi bir vasfın bulunduğu kromozom ve vasıfla ilgili linkage halinde olan

diğer vasıflar bilinir (Demir, 1983).

Günümüzde arpa danesi, büyük çoğunlukla hayvan yemi, malt ve bira endüstrisinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Sapları; saman ve yataklık olarak, malt artığı küspe ise, yaş yada kuru olarak hayvan bakımı ve beslenmesinde kullanılmaktadır. Malt şurubu, ekmekçilik, şekerleme, dokuma endüstrisinde, teskin edici etkisi nedeniyle tıpta, maltlı süt, alkol, sirke ve maya yapımında kullanılmaktadır (Kün, 1988).

Arpa, Avrupa, Kuzey Afrika, Asya'nın büyük bir bölümü ile Kuzey Amerika, Arjantin ve Avustralya'da yetiştirilmekte olan önemli bir üründür. Dünya'da en fazla arpa üretimi yapan ülkeler sırasıyla Rusya, Kanada, Fransa, İspanya, Almanya, ABD, İngiltere ve Türkiye'dir. Arpa daha çok, yağışı az marjinal alanlara sahip olan Batı Asya ve Kuzey Afrika gibi bölgelerde yaygın bir şekilde kültüre alınmaktadır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu bu bölgede; arpa üretimi bir yetiştirme sezonunda 400 mm'den az yağışı olan (200-300 mm) alanlarda yapılmaktadır.

Hayvancılığımızın artan yem ihtiyacı ve mer'aların kullanım potansiyelinin her geçen gün azalması ve arpanın marjinal alanlara daha iyi adapte olabilmesi, tarla tarımı içerisinde arpanın daha fazla yer almasına sebep olmuştur.

Ülkemizde arpa buğdaydan sonra en geniş ekim alanına ve üretime sahiptir. 1947 yılında arpa ekim alanı 1.8 milyon ha, verim 800 kg/ha, üretim 1.5 milyon ton civarında iken, 1991 yılı rakamlarına göre üretim alanı 3.5

milyon ha, verim 2.200 kg/ha, üretim ise 7.8 milyon ton'a ulaşmıştır (Uzunlu ve Yalvaç, 1992). FAO raporlarına göre (Anonymous, 1994), ülkemizde 1979-1993 yılları arasında üretim alanı 2.8 milyon ha'dan 3.5 milyon ha' a (% 23 artış), verim 1.920 kg/ha'dan 2.150 kg/ha'a (% 12 artış), üretim ise 5.5 milyon ton'dan 7.5 milyon ton'a (% 36 artış) ulaşmıştır. Aynı dönem içinde Dünya'da arpanın durumuna bakıldığında, üretim alanı 81.2 milyon ha'dan 73.8 milyon ha'a düşmüş (% 10 azalış), verim 1.890 kg/ha'dan 2.260 kg/ha'a yükselmiş (%19 artış) ve üretim 153.8 milyon ton'dan 166.9 milyon ton'a (% 8 artış) yükselmiştir. Bu rakamlar Türkiye'de arpa üretiminin giderek artan önemini vurgulamaktadır.

Yağışı 200-350 mm arasında olan kuru tarım alanların da hayvan yetiştiriciliği (esas olarak koyun, keçi vb.) tarım işletmelerinin önemli bir gelir kaynağıdır. Hayvansal üretim büyük oranda, tek yıllık yem bitkileri ile danesi ve sapsarı için yetiştirilen arpaya dayanmaktadır. Verim ve kalite açısından farklı özelliklere sahip bulunan yeni arpa çeşitleri geliştirilmiş olmasına rağmen, Türkiye'de halen en geniş ekiliş alanına sahip olan arpa çeşiti Tokak 157/37' dir. Bu çeşit populasyon karakterinde olup, geniş bir adaptasyon gücüne ve marjinal alanlar için oldukça stabil bir verim potansiyeline sahiptir.

Hem yem hem de besin maddesi olarak arpa üretimi ülkemizin ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir. Arpa üretimindeki açık, bira sanayinin gelişmesi ile, son yıllarda daha da artmıştır. Arpa verimi Dünya ölçülerine göre

düşüktür. Bütün Dünya'da arpa açığının bulunuşu, bu ürünün dış alımını zorlaştırmaktadır. Kaldı ki dışalım doğru ve köklü çözüm de değildir. Ülkemiz şartlarına uygun yeni arpa varyeteleri geliştirilir ve çağdaş tarım tekniğinin öngördüğü yöntemler uygulanırsa, ülkemizin ihtiyacı rahatlıkla karşılanabilir ve Dünya pazarlarında arpa talebinin daima yüksek oluşu nedeniyle dışsatıma da yönelebilir.

Arpa ıslahçılarının genellikle üzerinde çalıştıkları özellikler, bu tahıla ekonomik değer kazandıran kantitatif özelliklerdir. Kantitatif özelliklerin sürekli varyasyon göstermesi, kalitatif özelliklerin ıslahına kıyasla, bazı zorluklara neden olmaktadır. Sürekli varyasyon, klasik Mendel analizlerinin uygulanabilirliğini imkansız kılmaktadır. Bir kantitatif özellikle ilgili genotip, poligenik sistem olarak tanımlanan bir "genler seti" dir (Mather, 1949). Kantitatif özellikler üzerine genotip ve çevre önemli ölçüde etkilidir.

Islah çalışmaları zaman alıcı ve masraflı çalışmalardır. Çalışma süresinin kısaltılması ve harcamaların azaltılması, çalışmalarda kullanılacak ebeveynlerin isabetli seçimiyle büyük ölçüde önlenebilir. Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalıtımları, çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse, bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarının başarı oranı da yüksek olur.

Bu nedenle, arpada önemli verim komponentlerinin kalıtımı, uygun ebeveynlerin ve melezlerin belirlenebil-

mesi, elde edilecek bilgilerin ıslah proğramlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla bu çalışma başlatılmıştır. Çalışmada "top cross" metodunun geliştirilmiş bir şekli olan "line x tester" metodu (Singh ve Chaudhary, 1979) kullanılarak fazla sayıda tester yardımıyla ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri hakkında bilgi elde edilmeye, değişik tipteki gen etkileri ve kalıtım dereceleri tahmin edilmeye çalışılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kombinasyon Kabiliyetine İlişkin Araştırmalar

Kendilenmiş bir hattın istenilen özelliklerini melez döllere geçirebilme özelliği kombinasyon gücü olarak tanımlanmaktadır (Hayes ve Immer, 1942). Genel kombinasyon gücü, bir ebeveynin diğer ebeveynlerle olan melezlerinin ortalama değeridir. Özel kombinasyon kabiliyeti ise, bir melezin değerinin diğer melezlerden olan farklılığıdır (Yıldırım ve ark. 1979). Genel kombinasyon kabiliyeti etkisi altında olan özellikler genellikle eklemeli gen etkisindedir. Buğday ve arpa gibi kendine döllen bitkiler üzerinde çalışan ıslahçılar, bu tür kombinasyon gücü etkisi altında olan özellikler üzerinde önemle durmaktadırlar. Eklemeli olmayan genlerin etkisinde ortaya çıkan özellikler özel kombinasyon kabiliyeti ile ilgilidir (Henderson, 1952). Eklemeli olmayan gen etkisi altındaki özellikler için erken generasyonlarda yapılan seleksiyonlar, bu tip gen etkilerinin ileri generasyonlarda yok oluşu nedeniyle ıslahçıyı yanıltmaktadır. Ancak eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu özellikler için erken generasyonlarda yapılan seleksiyon, bu gen etkilerinin gelecek döllere büyük oranda aktarılması nedeniyle daha başarılı olmaktadır. Bu nedenle, kendine döllen bitkilerde kombinasyon kabiliyeti ebeveyn olarak kullanılacak çeşit ve hatların değerlendirilmesinde ele alınmaktadır.

Arpada genel ve özel kombinasyon kabiliyetini belirlemek ve gen etki biçimlerini saptamak için çeşitli

araştırmacılar diallel ve çoklu dizi melez çalışmaları yapmış, çeşitli özellikler için gen etki biçimlerini ortaya koymuşlardır. Kimi araştırmacılar genel kombinasyon kabiliyetini, yani eklemeli gen etkisini yüksek bulurken (Kronstat ve Foote, 1964; Brown ve ark., 1966; Gulati ve ark., 1969; Yap ve Harvey, 1972; Verma ve Gulati, 1976; Singh ve ark., 1980; Lebedeva ve Smol'co, 1981; Singh, 1983; Chauhan, 1985; Yadava ve ark., 1986; Shchipak, 1987), kimi araştırmacılar da (Aastveit, 1964; Koroleva, 1985; Chaudhary, 1987) özel kombinasyon kabiliyetini yüksek bulmuştur. Madan ve Barns (1982), Kasım ve Yousif (1986), Sethi ve ark. (1987), ise çeşitli özellikler için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Akbay (1970), Orta Anadolu şartlarında 14 arpa çeşidi arasında yapılan melezlerin F₁ ve F₂ generasyonlarından yararlanarak bitki boyu, başak boyu ve başaklanma zamanının kalıtımını açıklamıştır. Bulgulara göre uzun bitki boyu kısa bitki boyuna dominanttır ve en az üç gen çifti tarafından idare edilmektedir. Uzun başak boyu kısa başak boyuna dominanttır ve iki gen çifti tarafından yönetilmektedir. Erken başaklanma geç başaklanmaya dominanttır ve bir gen çiftinin etkisiyle yada iki gen çiftinin tamamlayıcı etkisiyle ortaya çıkmaktadır.

Gulati ve ark. (1969), yerli ve yabancı kökenli 10 arpa çeşidi ile yaptıkları tam diallel melezleme çalışmasında, F₂ generasyonunda, yerli kökenli 5 hattın artı, yabancı kökenli 5 hattın ise eksi genel uyum yeteneği etkisi

gösterdiğini saptamışlardır. Yerli ve yabancı kökenli arpalar arasındaki melez en yüksek verimli olup, bu meleze ait özel uyum yeteneği değeri de diğerlerine göre en büyüktür.

Yap ve Harvey (1971), yaptıkları 4 x 4 tam diallel arpa melezlerinde dane verimi, dane ağırlığı, dane sayısı ve başaklanma zamanı gibi özelliklerin eklemeli gen etkisinde oluştuğunu, başka bir açıklamayla genel kombinasyon kabiliyetinin özel kombinasyon kabiliyetine oranınının 1'den büyük olduğunu belirlemişler, bu durumda seleksiyon çalışmalarıyla bu özelliklerin iyileştirilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Ekse ve Demir (1985), ekmeçlik buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerini çoklu dizi yöntemi ile incelemeleri neticesinde; verimin oluşumunda eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkileri yanında, çevre koşullarında etkili olduğunu ve bu nedenle seleksiyonun F₃ veya F₄ jenerasyonunda yapılmasının daha yararlı olacağını bildirmişlerdir.

Kınacı (1991), üç makarnalık buğday çeşidi ve 10 hattı kullanarak çoklu dizi yöntemiyle elde ettiğı melezlerin genetik yapılarını inceleyerek üstün melezler ve uygun ebeveynleri belirlemeye çalışmıştır. Erkencilik, bitki boyu, başak boyu, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, bin dane ağırlığı gibi karakterlerin incelendiğı bu çalışmada, eklemeli gen etkileri yanında, eklemeli olmayan gen etkilerinin de bütün karakterler için

söz konusu olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, farklı karakterler için uygun ebeveynler değişirken, özel kombinasyon kabiliyetlerine göre belli karakterler için belli kombinasyonlar daha üstün görülmüşlerdir. Heterosis değerleri bin dane ağırlığı için en yüksek, başakçıkta dane sayısı için ise en düşük olarak bulunmuştur.

Korkut (1981), arpada yedi ebeveynli bir diallel melez setinin F₁ ve F₂ generasyonlarında sekiz adet morfolojik karakteri incelemiştir. F₁ generasyonunda başakta dane verimi için eklemeli gen etkisi önemsiz bulunurken, diğer tüm özellikler için F₁ ve F₂ generasyonlarında önemli eklemeli ve dominant gen etkileri tahmin edilmiştir. Başaklanma süresi dışındaki tüm özelliklerde dominant gen etkisi, eklemeli gen etkisinden daha büyük bulunmuştur. Ayrıca F₁ generasyonunda başakta dane verimi için tamalayıcı tip interaksiyon belirlenmiştir.

Aydem (1979), yazlık karakterli makarnalık buğday çeşitleriyle yaptığı 5 x 5 tam diallel çalışmalarında, 10 adet agronomik özelliği incelemiştir. Elde edilen verilere göre, F₁ ve F₂ populasyonlarında bitki dane verimi dışında bütün özellikler için eklemeli gen etkisi önemli bulunmuştur. Dominant gen varyansı F₁ populasyonunda; ana başak boyu, bin dane ağırlığı ve başaklanma gün sayısı, F₂ populasyonunda; kardeş sayısı, bin dane ağırlığı ve başaklanma gün sayısı için önemli olmuştur. Araştırmacı ayrıca, başaklanma gün sayısı dışında, çevre varyansının diğer bütün özellikler için önemli olduğunu tesbit etmiştir.

2.2. Heterosis ve Heterobeltiosise İlişkin Araştırmalar

Heterosis; F₁ döl kuşağının anaç ortalamasına olan (%) artışı (Chiang ve Smith, 1967), heterobeltiosis ise; F₁ döl kuşağının üstün anaça (%) artışı olarak tanımlanmaktadır (Fonseca ve Patterson, 1968).

Bu konuda yapılan araştırmalar, birbirlerinden farklı olan ve değişik kaynaklardan gelmiş ebeveynlerin melezlerinde yüksek bir heterosis bulunabileceğini göstermiştir (Bush ve ark., 1974; Yıldırım, 1974). Dane verimi ve verim komponentleri için bulunan heterosis değerleri oldukça değişkendir. Dane verimi için heterosis değerlerinin % 0-50 arasında değiştiği belirtilmiştir (Immer, 1941; Suneson, 1962; Aastveit, 1964). Bir çok araştırmacı yürüttükleri çalışmalarda, çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis saptamışlardır (Carleton ve Foote, 1968; Açıkgöz, 1973; Nasr ve Khayrallah, 1976; Abo-El-Enin ve ark., 1977; Chauhan, 1985; Fuglewicz ve Maluszynski, 1985; Ivanova, 1986; Kalashnik ve Smyalovskaya, 1986; Singh ve ark., 1986).

Sethi ve ark. (1987), arpada bitki başına tane verimi ve hasat indeksi için, 15 hat ve 3 çeşitin melezlenmesinde, hem genel hem de özel kombinasyon yeteneğinin etkisinin önemli olduğunu, bitki başına dane verimi için % 160 ve hasat indeksi için % 26 oranında üstün anaçların üzerinde melez gücü elde edildiğini bildirmişler; anaçların ve melezlerin iyi kombinasyon yeteneğinden dolayı ıslah programlarında kullanılmasını önermişlerdir.

Lin (1990), 4 sıralı altı arpa çeşidini kapsayan diallel melezlemede 10 kantitatif karakteri değerlendirdiğini; bitkide dane sayısı, bin dane ağırlığı, bitki dane verimi ve kardeş sayısında, anaç ortalamasına göre % 10-20 oranında melez gücü görüldüğünü; "Ji 8306", "Mprt 144", ve "Manker" çeşitlerinin genel kombinasyon yeteneği iyi olan çeşitlerin başında geldiğini vurgulamıştır.

Sethi ve Singh (1988), kavuzlu ve kavuzsuz 15 hat ve 3 çeşidin melezlenmesinde 6 verim ögesi üzerinde melez gücü ve kombinasyon yeteneğini incelemişlerdir. "RD 103 x DL 344" melezinin bitki başına verim (% 159), dane ağırlığı (% 53.7) ve başak başına dane sayısı (% 30.7) bakımından anaçların üzerinde daha yüksek melez gücü; "ER 41 x IB 65" ve "ER 41 x Karan 18" melezlerinde sırasıyla başak başına dane ağırlığı (% 47.2) ve başak uzunluğu (% 41.1) özellikleri yönünden en yüksek melez gücü gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Ülker ve Özgen (1993), iki sıralı kışlık arpa F₁'lerinde bazı karakterler bakımından melez azmanlığını ve karakterler arası ilişkileri belirlemişlerdir. Farklı melezlerde bitki boyu, başak uzunluğu ve bin dane ağırlığı bakımından pozitif yada negatif melez azmanlığı belirlerken, melez azmanlığının özellikle kardeş sayısı ve başak veriminde önemli düzeyde ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

2.3 Kalıtım Derecesine İlişkin Araştırmalar

Kantitatif özelliklerde görülen varyans, genotip ve çevre etkilerinden ileri gelmektedir. Genotipik varyan-

sın 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 döl-lerde elde edilebileceği oranı, seleksiyon uygulanıp uygulanamayacağını ve kazanılacak başarıyı belirgin şekilde ortaya koyan bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve ark., 1979).

Makarnalık buğday üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda, bazı özellikler için değişik oranlarda kalıtım dereceleri bulunmuştur (Kaltsikes ve Lee, 1971; Yıldırım, 1974; Yıldırım ve İkiz, 1977; Wong ve Baker, 1986). Bazı araştırmalarda (Lebsock ve Amaya, 1969; Alcala, 1973; Bhullar ve ark., 1974) bindane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve başakta dane sayısı için yüksek kalıtım derecesi bulunurken, diğer bazı araştırmalarda (Khadr, 1971; Ketata ve ark., 1976) bin dane ağırlığı, boy ve başaklanma tarihi için yüksek kalıtım derecesi saptanmıştır. Konu hakkında çalışma yapan diğer iki araştırmacı (Sun ve ark., 1972; Sidwell ve ark., 1976) bin dane ağırlığı için yüksek kalıtım derecesi bulurlarken, diğer bazı araştırmacılar (Amaya, 1964; Yıldırım, 1975; Korkut ve Açıkgöz, 1986) başaklanma tarihi için birden büyük, kardeş sayısı için ise düşük kalıtım derecesi saptamışlardır.

Bilgen (1989), yabani ve kültür arpa varyeteleri arasında yapılan melezler üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, bitki boyu, başak boyu, bin dane ağırlığı, başakta dane

ağırlığı, başakta dane sayısı ve danede protein oranı için genelde yüksek bir kalıtım derecesi bulurken, bitkide başak sayısı ve dane verimi için düşük kalıtım derecesi saptamıştır.

Crook ve Poehlman (1971), altı sıralı kışlık arpa lar arasında yaptıkları melezlerden yararlanarak, ebeveyn-döl regrasyonuna göre dane ağırlığı özelliği kalıtım derecesini 0.886 olarak tahmin etmişlerdir.

Riggs ve Hayter (1975), 9 tanesi iki ve 4 tanesi altı sıralı 13 yazlık arpa çeşidi arasında yarım diallel melezleme yapmışlar ve başakta dane sayısı, bin dane ağırlığı ve sap uzunluğu için hem eklemeli hemde eklemeli olmayan varyansı önemli bulduklarını açıklamışlardır. Bu araştırmacılar bin dane ağırlığı için üstün dominantlık belirlemişler, kalıtım derecesini başakta dane sayısı için 0.60 ve sap uzunluğu için 0.69 olarak tahmin etmişlerdir.

Bondar (1988), arpada 4 varyete x 1 tester melezlerinden elde edilen F₂ populasyonu üzerinde yaptığı bir çalışmada bin dane ağırlığı, kavuz yüzdesi ve iç kavuz sayısı üzerindeki genetik etkileri incelemiştir. Tester olarak kullanılan hat küçük dane, yüksek kavuz yüzdesi, koyu perikarp ve üçüncü lemma'ya sahiptir. Elde edilen sonuçlar koyu perikarp (B) ile yüksek kavuz yüzdesi arasında ve üçüncü lemma (trd)'nin varlığı ile yüksek kavuz yüzdesi arasında bazı genetik tabanlarda sıkı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Yüksek bin dane ağırlığı, B ve trd genlerinin ikisininide taşıyan melezlerde additif bir etki gösterirken, bir varyetede b geni ile ilişkili bulunmuştur.

2.4. Özellikler Arası İkili İlişkilere Ait Araştırmalar

İki özellik arasındaki ilişkinin derecesi korelasyon katsayısı ile belirlenebilmektedir. Bireylerin fenotipik değerleri arasındaki bağlantıyı verdiği için fenotipik korelasyon katsayısı olarak da adlandırılan bu değer, genotipik korelasyon olarak bilinen iki komponentden meydana gelmektedir. Eğer iki özellik arasındaki genetik korelasyon yüksek ise, kolay ölçülen özellik için yapılan seleksiyonla, zor ölçülen özellik yönünden genetik kazanç sağlanabilmektedir. Kaufman ve ark. (1969) ve Reddi ve ark. (1969), yaptıkları çalışmalarda, bin dane ağırlığı ile bitki boyu arasında yüksek, İbrahim ve ark. (1974), verim ve verim komponentleri, İbrahim ve Naas (1974), başakta başakçık sayısı ile başakta dane sayısı, İbrahim ve ark (1974) ve Khadr (1971), başaklanma tarihi ile bitki boyu arasında yüksek, pozitif ve önemli korelasyon katsayıları belirlemişlerdir. Reddi ve ark (1969), bindane ağırlığı ile başak boyu, Wong ve Baker (1986), başak boyu ile olgunlaşma zamanı arasında negatif ve yüksek korelasyon katsayıları saptamışlardır.

Şölen (1976), tarafından yazlık ekmeklik buğday çeşitleriyle elde edilen 6 x 6 yarım diallel setinde, verim ve verim komponentlerinin genetik yapısı ve komponentler arasında bulunabilecek dolaylı ve dolaysız etkileri incelenmiştir. Genel ve özel kombinasyon kabiliyetini yansıtan değerler metoddan metoda farklılık göstermekle beraber incelenen her karakterde aditif gen etkisinin rolü bü-

yük olmuştur. Diğer yandan, verim komponentlerinin verim üzerine olan etkileri incelenmiş olup, bin dane ağırlığı ile kardeş sayısı arasında negatif önemli bir ilişki olduğu, kardeş sayısının aşırı yükseltilmemesi gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca verim ile başakta dane sayısı arasındaki ilişkide dolaylı etkilerin payının küçük olduğu bulunmuş ve bu karakter için yapılacak seçimin başarılı olacağı kanısına varılmıştır. Ayrıca ortalama heterosis değerleri bütün karakterler için önemli bulunmuş ve % 2.9 (başakta dane sayısı) ile % 18.9 (verim) arasında değişmiştir. Ortalama heterobeltiosis değerleri ise verim (% 8.2), bitki boyu (% 1.6) ve kardeş sayısı (% 1.7) için olumlu, bin dane ağırlığı (% -6.5) için olumsuz olmuştur.

Tosun ve Yurtman (1973), 60 ekmeçlik buğday hattı ile yaptıkları bir çalışmada; başakta dane sayısı ile bin dane ağırlığı arasında negatif ve önemli korelasyon bulmuşlardır.

Kılınç ve ark. (1992), Çukurova'da 25 adet iki sıralı arpa çeşit ve hattı ile yürüttükleri bir araştırmada; üzerinde durdukları karakterlerden başakta dane sayısı ve bin dane ağırlığı ile bitki boyu arasında önemli ve pozitif ilişki olduğunu vurgulamışlardır.

Tosun (1993), Orta Anadolu şartlarında 6 arpa çeşiti ve 2 tescile aday çeşiti ile yürütmüş oldukları bir araştırmada, başak boyu ile dane verimi arasında "Yıldırım" çeşiti ve "2149" numaralı çeşit adayı hariç diğerlerinde negatif bir ilişki belirlemiştir.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezinin deniz seviyesinden yaklaşık 1016 m yükseklikteki arazisinde, 1992-93 ve 1993-94 üretim yıllarında yürütülmüştür.

3.1. İklim Özellikleri

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıllara (1992-1993 ve 1993-1994) ve uzun yıllar(1975-1989) ortalamalarına ait yağış, minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri aylar itibariyle Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinde anlaşılacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yıllarda elde edilen toplam yağışlar, uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Zamanında çimlenmeyi sağlayacak olan Eylül ve Ekim aylarına ait yağışlar yetersiz kalmıştır. Bu nedenle, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da, zamanında çıkışı sağlayabilmek ve bitkilerin kışa kuvvetli bir şekilde girmesini temin etmek için ekimden hemen sonra deneme yağmurlama yöntemiyle sulanmıştır.

Tahıl yetiştiriciliği açısından ilkbahar yağışlarının miktarı ve aylara dağılımı da çok önemlidir. Uzun yıllar ortalamalarına baktığımızda, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında elde edilen yağışların yeterli olduğunu söyleyebiliriz. Halbuki denemenin yürütüldüğü yıllarda bu aylarda elde edilen yağışlar yetersiz kalması nedeniyle

Çizelge 3.1. Konya İlinde 1992-1993 ve 1993-1994 Üretim Yılları ve Uzun Yıllar (1975-1989) Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerler *

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık(°C)		Minimum Sıcaklık(°C)		Maksimum Sıcaklık(°C)	
	Uzun Yıllar	1992 1993 1994	Uzun Yıllar	1992 1993 1994	Uzun Yıllar	1992 1993 1994	Uzun Yıllar	1992 1993 1994
Eylül	7.9	2.1 0.2	18.7	16.3 18.9	11.0	1.3 4.0	25.5	33.0 33.2
Ekim	37.1	2.8 9.5	12.1	15.3 13.9	5.8	0.1 1.0	20.0	30.4 27.4
Kasım	37.4	12.4 56.2	5.7	4.3 3.1	0.7	-10.3	13.5	23.0 22.2
Aralık	37.0	32.8 5.2	1.5	-2.2 2.5	-2.5	-14.6	6.7	10.4 14.6
Ocak	45.9	26.6 43.0	0.3	-3.7 2.5	-3.8	-15.4	4.5	10.6 12.6
Şubat	28.8	9.5 15.9	1.7	-1.3 1.6	-2.8	-13.8	7.1	15.6 14.0
Mart	32.2	9.0 33.6	5.6	4.5 5.5	0.3	-6.4	11.5	21.2 21.8
Nisan	48.0	25.0 35.2	11.2	10.4 13.0	5.0	-3.0	17.3	27.7 27.4
Mayıs	51.0	50.1 35.5	15.7	13.7 16.4	8.5	3.2 1.8	22.2	29.6 33.4
Haziran	22.8	10.5 7.1	20.1	19.6 20.2	12.6	5.8 6.8	26.3	36.6 33.4
Temmuz	11.2	0.2 5.2	23.3	22.4 23.3	15.3	10.0 13.2	29.8	36.8 34.5
Ağustos	4.5	1.8 0.6	22.6	22.8 22.7	14.7	12.4 10.6	29.9	35.6 36.3
Toplam	364.5	182.8 247.2	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	11.5	10.2 12.0	5.4	-2.6	17.8	25.9 25.9

* Değerler Meteoroloji Bölge Müdürlüğünün Aylık Meteoroloji Bültenlerinden alınmıştır.

Nisan ayında denemeler bir defa daha sulanmıştır.

Konya'da 15 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklık 11.5 iken, denemenin yürütüldüğü yıllarda sırasıyla 10.2 °C ve 12.0 °C olmuştur. Tohumun çimlenmesi ve iyi bir kök sistemi oluşturması için Eylül, Ekim ve Kasım aylarına ait ortalama sıcaklıklar önem taşımaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda bu aylara ait ortalama sıcaklıklar ile uzun yıllar ortalaması birbirine oldukça yakın değerler vermiştir. Bu nedenle bitkinin çıkışında bir gecikme olmamış ve bitkiler en uygun dönemde (3-4 yapraklı) kışa girmiştir.

Denemenin yürütüldüğü birinci yıl, kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) tespit edilen ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından biraz düşük bulunmuştur. Bu aylarda ölçülen minimum sıcaklıklar ise her iki yılda da uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır. Buna rağmen çeşit, hat ve melezlerde kış zararı gözlenmemiştir.

3.2. Toprak Özellikleri

Araştırma yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden alınan toprak numunelerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2'de de görüldüğü gibi araştırmanın yürütüldüğü topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası düşüktür (AKALAN,1977). Toprakların kireç oranı yüksek, alkali reaksiyon göstermekte olup tuzluluk problemi yoktur.

Çizelge 3.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri *

Toprak Derinliği (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Doygunluk (%)	Bünye
0-30	8.02	0.100	1.87	2.03	29.0	58	Killi-Tınlı
30-60	8.10	0.090	1.40	1.92	35.5	58	"
60-90	8.42	0.105	0.67	1.88	40.3	68	"

* Toprak analizleri Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KHG Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nün laboratuvarında yapılmıştır.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1. Materyal

Bu çalışmada, Orta Anadolu şartlarında çeşitli verim komponentleri yönünden üstünlük gösteren 11 arpa hattı (Çizelge 4.1) ana olarak ve geniş alanlarda ekimi yapılan üstün verimli 3 çeşit ise baba (tester) olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlerin isimleri ve 3 yıllık verimleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada Ana Olarak Kullanılan Hatlar

Hatlar No	Alt Türü	Üstünlük Gösteren Özellikler
1. BDMA 13	6 sıralı	Yüksek verim, kısa boy
2. 4857	2	Geç olgunlaşma, bşk. dane sy.
3. BDMA 27	6	Başakta dane sayısı ve verimi
4. Ank.2001	2	İri dane, yüksek verim
5. ES 92-15	6	Az kardeş, başakta dane sayısı
6. Ank.2002	2	Erken olgunlaşma
7. EFES 3	2	Uzun boy, fazla kardeş
8. ANK. 2003	2	Uzun boy, iri dane
9. ANK. 2006	2	Fazla kardeş sayısı
10. ANK. 2014	2	Uzun başak, uzun boy
11. BDMA 23	2	Yüksek verim

Çizelge 4.2. Araştırmada Tester Olarak Kullanılan Çeşitlerin Yıllara Göre Verimleri ve Verim Ortalamaları

ÇEŞİT VE NO	Verim (kg/da)			Yıllar Ortalaması (kg/da)
	1991	1992	1993	
12. CUMHURİYET 50	432	494	463	463
13. TOKAK 157/37	533	533	512	526
14. BÜLBÜL 89	605	559	521	567

4.2. Yöntem

4.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırmada, hat ve testerler 1992-1993 üretim yılında, Konya'daki Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezinin deneme tarlasında ekildi. Ana olarak kullanılan hatların başakları emasküle edildi ve yabancı toz almalarını önlemek için melez torbaları ile izole edildi. Birkaç gün sonra, emasküle edilen başaklar kendileme olup olmadığı yönünden kontrol edildi ve olmadığı görülenler, baba olarak kullanılan çeşitlerden alınan başaklarla, döndürme yöntemi kullanılarak tozlandı. Toplam 33 kombinasyonun (3 x 11) herbirinden yaklaşık 100 adet F₁ tohumu elde edildi.

Melezlemelerden elde edilen F₁'ler ve ebeveynler, 1993-1994 üretim yılında "tesadüf blokları deneme deseni-ne" (Yurtsever, 1984) göre 2 m uzunluğunda 2 sıralık parseller halinde iki tekrarlamalı olarak Araştırma Merkezimizin deneme tarlasına 31.10.1993 tarihinde ekildi. Parsellerde sıra arası 20 cm, sıra üzeri 10 cm tutulmuş olup, her parselde 40 tohum ekildi. Denemede sabit gübre dozu (6 kg/da P₂O₅ ve 6 kg/da N) uygulandı. Fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun yarısı ekimde, diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde verildi. Çimlenme ve çıkışı zamanında sağlamak için, ekimden hemen sonra parsellere yağmurlama sulama yöntemiyle su verildi. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü her iki yılda da ilkbahar yağışlarının yetersiz olması ne-

deniyle bir sulama daha yapıldı. Yabancı ot mücadelesi mekanik olarak (el ve çapa) yapıldı.

4.2.2. Gözlem ve ölçümler

Ele alınan karakterlerle ilgili ölçüm ve sayımlar her parselin orta kısmında bulunan 20 bitki üzerinde yapıldı. Denemede ele alınan özellikler aşağıda belirtilmiştir.

Bitki Boyu : Bitkiler toprak seviyesinden, kılçıklar hariç en üst başakçığının ucuna kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark., 1987; Yağbasanlar ve ark., 1990).

Kardeş Sayısı : Her parselde rastgele seçilen 20 bitkiye ait dane ihtiva eden başaklar sayılarak ortalaması alınmıştır (Tosun ve Yurtman, 1973).

Başaklanma Süresi : Çıkış tarihinden itibaren, parseldeki bitkilerin yarısından fazlasının başaklandığı tarihe kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Geçit ve Adak, 1990).

Başak Boyu : Her bitkinin ana sapındaki başağın en alt başakçık boğumundan kılçıklar hariç en üst başakçık ucuna kadar

olan mesafe ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur (Yürür ve ark., 1981).

Başakta Dane Sayısı : Başak uzunluğu ölçülen her bir başağın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen daneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tesbit edilmiştir (Yürür ve ark., 1981).

Başakta Dane Verimi : Dane sayıları bulunan 20 başağın dane ağırlıkları ortalaması gram cinsinden belirtilmiştir (Geçit, 1982).

Bin Dane Ağırlığı : Her parselden elde edilen dane ürününden rastgele dört defa yüz dane sayılıp tartılarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Genç, 1974).

4.2.3. Genetik ve istatistik değerlendirmeler

4.2.3.1. Çoklu dizi (line x tester) analizi

Araştırmada elde edilen veriler, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezinin Ekonomi ve İstatistik Bölümünde değerlendirildi.

"Line x Tester" analizi Kempthorne (1957) tarafından üçlü melez (top-cross) metodunun daha geliştirilmiş bir şekli olarak ortaya konmuştur. Bu metod yardımı ile çok sayıda testerin kullanılabilme imkanı vardır. Bu yolla çeşitli gen etkisi tipleri tahmin edilebilmekte, ebeveynlerin genel ve özel uyum yetenekleri hakkında bilgi sahibi

olunabilmektedir. İki grup genotipin kullanıldığı bu yöntemle bir çok bitki üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan şeker pancarı ve sorgumda yapılan bazı çalışmalarda, melezler ebeveynlerle birlikte yada ebeveynlerin yer almadığı bir deneme deseni içinde, tekrarlamalı olarak yetiştirilmiştir. Bu çalışmalarda daneler tek bitkilerden alınmış, değerlendirmeler ise parsel ortalaması üzerinden yapılmıştır.

Bu araştırmada analar hat, babalar tester olarak kullanıldı. Tek tek ele alınan F₁ bitkilerinde elde edilen verilerin ortalamaları parsel değeri olarak alınmış ve istatistiki değerlendirmeler bilgisayar programına uygun olarak yalnızca F₁ generasyonunda yapılmıştır. Bu gibi çalışmalarda ilk önce ön varyans analizi (Çizelge 4.3) uygulanarak melezler arasında genetik varyasyon olup olmadığı tespit edilmekte, varyasyon bulunursa "line x tester" analizi uygulanmaktadır.

Çizelge 4.3. Ön Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı (VK)	Serbestlik Derecesi (SD)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)
Genel	$t-1$
Tekerrür	$r-1$
Melezler	$t-1$
Hata	$(r-1)(t-1)$

Melezler arasında varyasyon bulunduğu takdirde melezlere ait kareler toplamını, ana, baba ve "ana x baba" ya parçalamak ve alt varyasyon analizi yapmak amacıyla iki yanlı çizelge oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Çakır, 1986).

Bu çizelge yardımıyla, her özellik yönünden ve her kombinasyona ilişkin toplam tekraralama değerlerini (x_{ij}) bulmak mümkün olmaktadır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Line x Tester Analizinde İki Yanlı Tablo

Hattlar (1)	Testerler (j)			
	1	2	3	$X_{i..}$
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	$X_{1..}$
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	$X_{2..}$
.				
.				
11	X_{111}	X_{112}	X_{113}	$X_{11..}$
$X_{.j.}$	$X_{.1.}$	$X_{.2.}$	$X_{.3.}$	$X_{...}$

X_{ij} : Tekrarlama değerlerinin toplamı (X_{11}, X_{11})

$X_{i..}$: hat veriler toplamı

$X_{.j.}$: Tester veriler toplamı

$X_{...}$: Genel toplam

Herhangi bir melezin değeri iki modele göre belirlenebilir.

X_{ij} : m + hat etkisi + hat x tester interaksyonu + hata
(Açıkgöz, 1988)

X_{ij} : $m + g_i + g_j + s_{ij} \dots$ (Ahmat ve ark., 1977)

g_i : i 'inci hattın genel kombinasyon uyuşması

g_j : j 'inci hattın genel kombinasyon uyuşması

s_{ij} : $i \times j$ melezinin özel kombinasyon uyuşması

İki yanlı tablonun varyans analizi sonucu elde edilen yeni varyanslar Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 : Line x Tester Analizine Ait Varyans Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F
Melezler	$t-1$			
Hatlar	$l-1$		M_1	M_1/M_{1xt}
Testerler	$t-1$		M_t	M_t/M_{1xt}
Hat x Tester	$(l-1)(t-1)$		M_{1xt}	M_{1xt}/M_e
Hata	$(r-1)(t-1)$		M_e	

t : Tester Sayısı, l : Hat Sayısı, r: Tekerrür Sayısı

Hat, tester ve hat x tester'e ait kareler toplamı ise şu formüle göre hesaplanır.

$$\text{Hatlar KT} = \frac{\sum (X_{i..})^2}{rt} - DT$$

$$\text{Testerler KT} = \frac{\sum (X_{.j.})^2}{rl} - DT$$

$$\text{Hat x Tester KT} = \text{Melezler KT} - \text{Hatlar KT} - \text{Testerler KT}$$

Bunlara ait F değerleri belirlenerek istatistiksel önemi kontrol edilmektedir.

İki yanlı tablodaki değerler yardımıyla Griffing (1956) tarafından önerilen şekilde hatlara ve testerlere ait genel kombinasyon kabiliyeti etkileri ile hat x testerlere ait özel kombinasyon kabiliyeti etkileri ve bunların standart hataları hesaplanmaktadır :

$$\text{Hatların genel kombinasyon kabiliyeti} \quad (k_i) = \frac{X_{i..}}{tr} - \frac{X_{...}}{tlr}$$

$$\text{Testerlerin genel kombinasyon kabiliyeti } (k_j) = \frac{X_{.j.}}{lr} - \frac{X_{...}}{tlr}$$

$$\text{Özel kombinasyon kabiliyeti } (s_{ij}) = \frac{X_{ij.}}{r} - \frac{X_{i..}}{tr} - \frac{X_{.j.}}{lr} + \frac{X_{...}}{tlr}$$

Bir genotipin melezleme dizisindeki üstünlüğü "genel kombinasyon kabiliyeti (GKK)" ve iki genotip arasındaki melezin üstün olması "özel kombinasyon kabiliyeti (ÖKK)" olarak tanımlanmaktadır. Genel ve özel kombinasyon kabiliyeti, etki ve varyans gücü olarak tesbit edilebilmekte ve bunlar Griffing tipi analiz yöntemiyle belirlenebilmektedir. Genel kombinasyon kabiliyeti aditif etki, özel kombinasyon kabiliyeti ise dominantlık etkisi olarak kabul edilmektedir (Falconer, 1980). Genel ve özel kombinasyon kabiliyeti etkilerine ilişkin standart hatalar şu formüllerle hesaplanmaktadır:

$$\text{Hatlara ait GKK standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tek. x Tester sayısı}} \right]^{1/2}$$

$$\text{Testerlere ait GKK standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tek, x hat sayısı}} \right]^{1/2}$$

$$\text{Hat x testerlere ait ÖKK standart hatası} = \left[\frac{\text{GHKO}}{\text{Tekerrür}} \right]^{1/2}$$

GHKO : Genel hata kareler ortalaması.

Tesbit edilen standart hata değerleri yardımıyla kombinasyon kabiliyeti etkilerinin önemliliği "t" kontrolü ile yapılmıştır. "Line x tester" analizinde tam ve yarı kardeş döllere aynı şartlar altında yetiştirildiğinden, ka-

reler ortalamalarından da görüldüğü gibi (Çizelge 4.6) hat, tester ve "hat x tester" interaksyonu ile hata beklenen kareler ortalamalarındaki beklenen değerlerden yararlanılarak genetik varyanslar tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Line x Tester Analizinde Beklenen Kareler Ortalamaları

VK	KO	Beklenen Kareler Ortalamaları
Hat (H.S)	M_1	$h^2+r[KOV(F.S)-2KOV(H.S)]+r.t KOV(H.S)$
Tester (T)	M_t	$h^2+r[KOV(F.S)-2KOV(H.S)]+r.l KOV(H.S)$
Hat x T	M_{1xt}	$h^2 + r [KOV (F.S) - 2 KOV (H.S)]$
Hata	M_e	h^2

Çizelge 4.6'da verilmiş olan beklenen kareler ortalamaları kullanılarak, yarı ve tam kardeşler arasındaki kovaryanslar yardımıyla, genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyansı hesaplanmıştır (Yıldırım ve Çakır, 1986).

$$\text{Hatlar için KOV(H.S)} = \frac{M_1 - M_{1xt}}{rxt}$$

$$\text{Testerler için KOV (H.S)} = \frac{M_t - M_{1xt}}{rxl}$$

$$\text{Ortalama KOV(H.S)} = \frac{1}{r(2lt-1-t)} = \left[\frac{l(M_1) + (t-1)(M_t)}{l+t-2} \right] M_{1xt}$$

$$\text{KOV(F.S)} = \frac{(M_1 - M_e) + (M_t - M_e) + (M_{1xt} - M_e)}{3r} + \frac{6r\text{KOV(H.S)} - r(l+t)\text{KOV(H.S)}}{3r}$$

olarak tahmin edilmektedir.

$$\text{GKK} = \text{KOV (H.S)}$$

Özel kombinasyon kabiliyeti varyansı :

$$GKK = KOV(H.S) = \left[\frac{1+F}{4} \right]^2 \sigma^2 A$$

$$ÖKK = \left[\frac{1+F}{2} \right]^2 \sigma^2 D$$

$\sigma^2 A$: Aditif varyans, $\sigma^2 D$: Dominantlık varyansı

Ebeveynler kendilenmiş hat olduğu için $F=1$ alınmıştır.

4.2.3.2. Kalıtım derecesi

Üzerinde çalışılan karakterlerin geniş anlamda kalıtım dereceleri, varyans komponentleri yöntemiyle tesbit edilmiştir. Aynı zamanda "line x tester" yöntemiyle aditif ve dominantlık varyansları elde edilmiştir. Aditif varyans, fenotipik varyansa bölünerek dar anlamda kalıtım derecesi bulunmuştur (Falconer, 1980). Kalıtım derecesi hesaplanmasında kullanılan varyans analizi Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kalıtım Derecesinin Hesaplanmasında Kullanılan Varyans Analiz Tablosu

(VK)	(SD)	(KT)	(KO)
Tekerrür	(r-1)		
Melezler	(tl-1)	M_G	$h^2 + G^2$
Hata	(r-1)(tl-1)	M_E	h^2

$$\text{Genetik varyans } \sigma^2 G^2 = \frac{M_G - M_E}{r}$$

$$\text{Fenotipik varyans } \sigma^2 F^2 = \sigma^2 G^2 + \sigma^2 h^2 / r$$

$$H^2 = \frac{\sigma^2 G^2}{\sigma^2 F^2} \quad H^2 = \text{geniş anlamda kalıtım derecesi}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 A^2}{\sigma^2 F^2} \quad h^2 = \text{dar anlamda kalıtım derecesi}$$

$$\sigma^2_r = \sigma A^2 + \sigma D^2 + \sigma h^2$$

σA^2 = Aditif varyans

σF^2 = Dominantlık varyansı

σh^2 = Çevre varyansı

4.2.3.3. Heterosis ve heterobeltiosis

Heterosisin (%) değerlerinin hesaplanmasında Chiang ve Smith (1967)'den, heterobeltiosisin (%) değerlerinin hesaplanmasında ise Fonseca ve Patterson (1968)'dan yararlanılmıştır.

$$\text{Heterosis (Hs)} = \frac{\overline{F_1} - \overline{AO}}{\overline{AO}} \times 100 \quad \overline{AO} = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$\text{Heterobeltiosis (Hb)} = \frac{\overline{F_1} - \overline{UA}}{\overline{UA}} \times 100$$

$\overline{F_1}$: F₁ döl kuşağı ortalama değerini,

A₁ : Birinci anacın ortalama değerini,

A₂ : İkinci anacın ortalama değerini,

UA : Üstün anacın ortalama değerini belirtmektedir.

4.2.3.4. Özellikler arası ikili ilişkiler

Çeşitlerin verim ortalamaları ile morfolojik karakterleri arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla korelasyon analizleri (Yurtsever, 1984) yapılmıştır.

Kısmi korelasyon katsayıları aşağıdaki formüle göre karakterler arasında ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$r_{y1.2} = \frac{r_{y1} - r_{y2}r_{12}}{[(1 - r_{y2}^2)(1 - r_{12}^2)]^{\frac{1}{2}}}$$

r_{y1} = y ile X_1 arasındaki basit korelasyon.

r_{y2} = y ile X_2 arasındaki basit korelasyon.

r_{12} = X_1 ile X_2 arasındaki basit korelasyon.

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu araştırmada, 3 testerin 11 hat ile melezlenmeleri sonucu elde edilen 33 melez populasyonunda; başaklanma tarihi, bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başakta dane sayısı, başakta dane verimi ve bin dane ağırlığı tespit edilmiştir.

Populasyonların genetik yapısını araştırmak, uygun ebeveyn ve melezleri belirleyebilmek için, kantitatif özelliklerin varyans analizleri, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, kalıtım dereceleri ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. İncelenen özelliklere ait varyans analizi kareler ortalaması ve istatistiksel önemlilikleri (% 5 ve % 1'e göre) Çizelge 5.1'de ; genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyansları ve bazı genotipik oransal ilişkiler Çizelge 5.2'de, genel ve özel kombinasyon kabiliyeti, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9' da verilmiştir.

Bu çalışmada melezlerin incelenen özelliklerinden başaklanma tarihi ve başakta dane verimi % 5, diğerleri ise % 1 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 5.1).

Hatlar; bitki boyu bakımından % 5; kardeş sayısı, başak boyu ve başakta dane verimi yönünden ise % 1 seviyesinde önemlilik göstermişken; testerlerin hiç bir özelliğinde istatistiksel önemlilik ortaya çıkmamıştır. "Hat x Tester" interaksiyonuna ait varyanslar için ise bitki boyu

Çizelge 5.1. Arpa Melezlerinde Üzerinde Çalışılan Özellikler İçin Çoklu Dizi Analizi ile Hesaplanan Kareler Ortalamaları ve Serbestlik Dereceleri.

Varyasyon Kaynakları	SD	Başaklanma Tarihi	Bitki Boyu	Kardeş Sayısı	Başak Boyu	Başakta Dane Sayısı	Başakta D.Verimi	Bin Dane Ağırlığı
Tekerrürler	1	9.47	297.82 **	5.02	2.42 **	2.64	0.10 **	27.60 **
Melezler	32	5.88 *	56.70 **	10.97 **	0.97 **	4.35 **	0.02 *	19.39 **
Hatlar	10	8.83	104.66 *	23.91 **	2.61 **	4.38	0.04 **	28.12
Testerler	2	3.05	51.11	3.78	0.21	8.49	0.03	20.36
Hat x Tester	20	4.70	33.27 *	5.22	0.23	3.92 *	0.01	14.90 **
Hata	32	2.63	13.89	4.39	0.16	1.83	0.01	3.31

* : % 5 ihtimal düzeyinde önemli.

** : % 1 ihtimal düzeyinde önemli.

Çizelge 5.2. Arpa Melezlerinde Özelliklere Ait Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri Varyans Tahminleri, Eklemeli ve Dominantlık Varyans Komponentleri ile Oransal İlişkileri.

Özellikler	GKK ²	ÖKK ²	GKK ² / ÖKK ²	D ²	H ²	(H/D) ^{1/2}
Başaklanma tarihi	0.03	1.04	0.03	0.06	1.04	4.16
Bitki boyu	0.60	9.69	0.06	1.20	9.69	2.84
Kardeş sayısı	0.15	0.42	0.36	0.30	0.42	1.18
Başak boyu	0.02	0.04	0.50	0.04	0.04	1.00
Başakta dane sayısı	0.01	1.05	0.01	0.02	1.05	7.25
Başakta dane verimi	0.0003	0.01	0.03	0.0006	0.01	4.08
Bin dane ağırlığı	0.12	5.80	0.02	0.24	5.80	4.92

ve başakta dane sayısı bakımından hesaplanan F değerleri % 5, bin dane ağırlığı ise % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Çizelge 5.1).

Islah programlarının başarısı büyük ölçüde geniş bir varyasyona sahip olmaya ve ıslahçıların bu varyasyondan uygun genotipleri seçebilmelerine bağlıdır. Doğal varyasyon yeterli olmadığı zaman melezleme gibi yapay varyasyon meydana getirme yöntemlerine baş vurulur. Çok sayıda melezleme yapmak ve geniş bir populasyon meydana getirmek, oldukça pahalı, çok zaman ve eleman gerektiren bir iştir. Halbuki ebeveynlerin kombinasyon kabiliyetleri ve üzerinde çalışılan karakterleri yöneten gen etkileri bilindiği takdirde, daha az kombinasyon ve masrafla sonuca ulaşılması mümkündür.

Kalıtım derecelerinin, kombinasyon kabiliyetlerinin, heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bilinmesi ebeveyn seçiminde etkili olabilmektedir.

Buğday ve arpa gibi kendine döllen bitkilerde eklemeli gen etkileri önemli olmaktadır. Eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu generasyonlarda pedigri yöntemiyle yapılan seçimlerde başarı sağlanabilir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda, melez azmanlığı (heterosis) gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonlarının belirlenmesine çalışılır. Farklı kökenlerden gelen ebeveynlerin melezlerinde çoğunlukla heterosis değeri yüksek çıkmaktadır. Bu gibi karakterlerde toptan seleksiyon yöntemi daha başarılı olmaktadır.

Bu çalışmada ele alınan çeşit ve hatların melezlenmesiyle elde edilen genotiplerin incelenen özellikleri ile ilgili elde ettiğimiz bulgular, konu başlıkları altında ayrı ayrı tartışılacaktır.

5.1. Başaklanma Tarihi

Başaklanma tarihine ait ortalamalar, genel ve özel kombinasyon kabiliyeti, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.3' te verilmiştir. Çizelge 5.3'ün incelenmesinde anlaşılacağı gibi ebeveynlere ait ortalama değerlerin 186 gün ile 179 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Başaklanma tarihi bakımından "6 x Cumhuriyet 50" melezinin 179 gün ile en erken ve 186 gün ile "11 x Cumhuriyet 50" melezinin en geç başaklanan populasyon olduğu görülmüştür.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri 1.97 ile -0.32 arasında, özel kombinasyon değerleri ise 3.65 ile -1.02 arasında değişmektedir. Ebeveynlerden 2 nolu hat genel kombinasyon kabiliyeti bakımından yapılan istatistikî değerlendirmede F değeri 1.97 olmak üzere pozitif ve %1 düzeyinde önemli bulunurken, 5 nolu hat %1 düzeyinde negatif ve önemli (-2.20), 6 nolu hat ise %5 seviyesinde negatif ve önemli (-1.53) kombinasyon yeteneği göstermiştir. Özel kombinasyon kabiliyeti bakımından yapılan işlemlerde F₁ lerden "11 x Cumhuriyet 50" (3.65) ve "3 x Bülbül 89" (2.59) kombinasyonları istatistik olarak sırasıyla %1 ve %5 olmak üzere pozitif ve önemli bulunmuştur (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. Arpa Melezlerinde Başaklanma Tarihi İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (gün)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
11 x 12	186.00		3.65**	3.33	2.76
2	186.00	1.97**			
2 x 12	184.00		0.48	0.82	-1.08
2 x 14	184.00		-0.24	-0.47	-1.08
3 x 14	184.00		2.59*	1.45	0.14
4 x 13	184.00		0.92	1.52	0.82
5	184.00	-2.20**			
14	183.70	0.41			
2 x 13	183.50		-0.24	0.27	-1.34
7 x 13	183.50		1.76	1.94	1.94
1	183.50	-0.20			
1 x 14	183.00		0.92	-0.34	-0.41
4 x 14	183.00		-0.58	-0.07	-0.41
9 x 14	183.00		0.42	-0.20	-0.41
10 x 13	183.00		0.59	0.97	0.27
9	183.00	0.30			
4 x 12	182.50		-0.35	0.97	0.00
8 x 13	182.50		0.92	1.11	0.83
9 x 12	182.50		0.65	0.83	-0.27
10 x 12	182.50		0.32	0.97	0.00
4	182.50	1.30			
10	182.50	0.64			
7 x 14	182.00		-0.24	0.07	-0.95
10 x 14	182.00		-0.91	-0.61	-0.95

Çizelge 5.3'ün Devamı

Genotipler	Ort.(gün)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
8 x 12	181.50		0.15	0.83	0.28
1 x 12	181.00		-0.35	-0.14	-1.36
1 x 13	181.00		-0.58	-0.41	-1.36
5 x 14	181.00		0.92	-1.56	-1.63
6 x 13	181.00		0.76	0.56	0.56
6 x 14	181.00		0.26	-0.48	-1.50
8 x 14	181.00		-1.08	-0.75	-1.50
9 x 13	181.00		-1.08	-0.28	-1.09
11 x 13	181.00		-1.58	0.28	0.00
11 x 14	181.00			-0.75	-1.50
8	181.00	-0.20			
11	181.00	0.80			
3 x 13	180.00		-0.91	0.28	0.00
7 x 12	180.00		-1.52	0.28	0.00
6	180.00	-1.53*			
7	180.00	-0.03			
13	180.00	-0.09			
3 x 12	179.00		-1.68	0.00	0.00
5 x 12	179.00		-0.35	-1.38	-2.72
5 x 13	179.00		-0.58	-1.65	-2.72
6 x 12	179.00		-1.02	-0.28	-0.56
3	179.00	-0.86			
12	179.00	-0.32			

LSD %1: 5.71 LSD %5:1.44 Ort.Hs: 0.20 Ort Hb: -0.34
H² : 0.55 h² :0.02 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 0.66 SH (testerler): 0.35 SH (ÖKK): 1.15

Çizelge 5.2 incelendiğinde, dominantlık varyansının eklemeli varyanstan yüksek olduğu görülmektedir.

En yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerlerini ise "11 x Cumhuriyet 50" melezi vermiştir. Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise sırasıyla 0.02 ve 0.55 tir (Çizelge 5.3).

Dane dolum periyodunda çevre şartları uygun olduğu zaman verim yükselmektedir. Buna karşılık, bu dönemde çevre şartlarının uygun olmaması (kuraklık, sıcaklık ve kuru rüzgar, hastalık ve zararlılar) erkenciliğin tercih edilmesine sebep olmaktadır.

Başaklanma tarihi yönünden özel kombinasyon kabiliyeti varyansı büyük bulunmuştur. $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 1'den küçük olması eklemeli olmayan gen etkisi olduğunu göstermektedir. Aynı özellik üzerinde çalışmış olan Yap ve Harvey (1971) ve Korkut (1981) eklemeli gen etkisi saptarken, Kınacı (1991) eklemeli gen etkileri yanında eklemeli olmayan gen etkilerinde söz konusu olduğunu belirtmiş, Aydem (1979) ise dominat gen etkisini önemli bulmuştur.

Genel kombinasyon kabiliyetine bakıldığında 2 nolu hattın pozitif, 5 ve 6 nolu hattın ise negatif ve önemli değere sahip olduğu görülür. Bu değerler göz önüne alındığında 5 ve 6 nolu hatları erkencilik yönünden tavsiye edebiliriz. Çünkü genel kombinasyon kabiliyeti eklemeli gen varyansına dayanmaktadır ve eklemeli gen varyansı seleksiyonun başarısını etkileyen bir faktördür.

Özel kombinasyon kabiliyeti ele alındığında ise

"11 x Cumhuriyet 50" ve "3 x Bülbül 89" melezleri pozitif ve önemli bulunmuştur. Bu bulgulara göre erkencilik açısından bu melezler tavsiye edilmemelidir.

Bu karakter açısından heterosis ve heterobeltiosis değerleri melezlerin yarısına yakınında negatif çıkmıştır. Bu gibi populasyonlarda erkencilik yönünde seleksiyon yapılabilir. Elde etmiş olduğumuz sonuçlar Kınacı (1991)'nin elde etmiş olduğu sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

Kalıtım derecelerine bakıldığında, dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu durum genotipik etkilerden gelen payın düşük olduğunu göstermektedir. Kaufman ve ark. (1969) erkencilik yönünden yaptıkları çalışmada geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek bulurken, Ketata ve ark. (1976) 1' den büyük kalıtım derecesi bulmuşlardır.

5.2. Bitki Boyu

Hat, tester ve melezlerin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çizelge 5.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ebeveynlere ait bitki boyları 95.90 cm ile 62.85 cm arasında değişmiş, en yüksek bitki boyu 10 numaralı hatta, en kısa bitki boyu ise 1 numaralı hatta ölçülmüştür. Melezlerde ise bitki boyunun 104.60 cm ile 79.40 cm arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerde en yüksek bitki boyu "5 x Tokak 157/37", en kısa bitki boyu ise "11 x Cumhuri-

Çizelge 5.4. Arpa Melezlerinde Bitki Boyu İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (cm)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
5 x 13	104.60		2.45	20.85	14.57
5 x 12	102.90		3.57	18.38	11.79
10 x 13	97.75		1.47	4.43	1.93
10	95.90	4.24**			
7	95.25	-0.49			
10 x 14	94.45		0.59	5.78	-1.51
2 x 14	94.20		5.28*	9.17	4.78
8	93.90	-1.54			
6 x 13	93.85		0.80	3.76	2.79
5 x 14	93.70		-6.02*	13.94	13.34
7 x 14	92.75		3.63	4.26	-2.62
12	92.05	-1.07			
6 x 12	91.95		1.72	1.24	-0.11
7 x 12	91.80		3.07	-1.98	-3.62
11 x 13	91.65		2.47	5.22	0.38
10 x 12	91.40		-2.07	-2.74	-4.69
3 x 13	91.35		-1.25	6.50	0.05
13	91.30	1.75*			
11 x 14	91.25		4.49	10.22	10.07
1 x 13	90.75		3.45	17.74	-0.60
3 x 14	90.70		0.53	11.34	9.71
3 x 12	90.50		0.72	5.05	-1.68
4 x 13	90.20		2.29	0.00	-1.20
8 x 13	90.20		-0.30	-2.59	-3.94

Çizelge 5.4'ün Devamı

Genotipler	Ort.(cm)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
2 x 13	90.10		-1.25	-0.55	-1.31
8 x 12	90.05		2.37	-3.15	-4.10
9 x 12	90.05		2.30	-0.17	-2.17
2	89.90	-0.69			
6	89.60	1.01			
9 x 14	89.30		1.16	4.43	1.08
4	89.10	-4.12*			
9	88.35	-1.47			
6 x 14	88.10		-2.52	2.28	-1.67
9 x 13	87.10		-3.46	-3.03	-4.60
4 x 12	86.75		1.65	-4.22	-5.76
8 x 14	86.00		-2.07	-2.59	-8.41
7 x 13	84.85		-6.70*	-9.03	-10.92
2 x 12	84.50		-4.03	-7.12	-8.20
1 x 14	83.75		-1.12	15.10	1.30
11	82.90	-2.86			
14	82.68	-0.68			
1 x 12	82.15		-2.33	6.07	-10.76
5	81.80	10.11**			
4 x 14	81.55		-3.94	-5.05	-8.47
3	80.25	0.56			
11 x 12	79.40		-6.97*	-9.23	-13.74
1	62.85	-4.74**			

LSD %1: 17.18 LSD %5: 12.78 Ort.Hs: 3.46 Ort Hb:-0.86
H² : 0.76 h² :0.07 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 1.52 SH (tester) : 0.79 SH (ÖKK) : 2.63

yet 50" de ölçülmüştür.

Genel kombinasyon kabiliyeti açısından; istatistiksel olarak yapılan analizlerde %1 ihtimal sınırına göre anlamlı çıkan hatlardan 10 ve 5 numaralı hatlar pozitif ve önemli kombinasyon yeteneği gösterirken (4.24 ve 10.11), 1 numaralı hat %1 ihtimal sınırına göre negatif ve önemli (-4.74) ve 4 numaralı hat ise %5 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak negatif ve önemli bulunmuştur (-4.12). Testerlerden ise "Tokak 157/37" çeşiti % 5 düzeyinde pozitif ve önemli bulunmuştur (1.75).

Özel kombinasyon kabiliyeti açısından yapılan değerlendirmede "2 x Bülbül 89" melezi istatistiki bakımdan %5 seviyesinde pozitif ve önemli (5.28), "5 x Bülbül 89", "7 x Tokak 157/37" ve "11 x Cumhuriyet 50" melezleri ise %5 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak negatif ve önemli bulunmuştur (-6.02, -6.70 ve -6.97). Çizelge 5.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, heterosis değerleri 19 kombinasyonda pozitif bulunurken, diğerlerinde negatif çıkmıştır. Heterobeltiosis değerleri ise 21 kombinasyonda negatif, diğerlerinde pozitif bulunmuştur. En yüksek pozitif heterosis değeri "5 x Tokak 157/37" melezinde (20.85), en düşük heterosis değeri ise "11 x Cumhuriyet 50" melezinde tespit edilmiştir (-9.23). Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.07 ve 0.76 olarak bulunmuştur.

Çizelge 5.2 incelendiğinde, $GKK^2/ÖKK^2$ oranının birden küçük olduğu görülmektedir. Bitki boyu özelliğine

ait eklemeli varyans 1.20, dominantlık varyansı ise 9.69 olarak bulunmuştur.

Bu özellik için elde edilen $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 1' den küçük olması eklemeli olmayan gen etkisinin bulunduğunu, $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den büyük olması ise bu gen etkisi içinde dominantlığın üstün olduğunu göstermektedir. Korkut (1981) ve Chauhan (1985) ise $GKK^2/ÖKK^2$ oranını 1' den büyük bulmuşlardır. Yıldırım (1974)'da bu özellik için eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ifade etmektedir.

Çoklu dizi analizi sonucu 10, 13, 4, 5 ve 1 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon kabiliyetlerinin önemli çıkması, bu karakterler bakımından adı geçen ebeveynlerin eklemeli etkili genlere sahip olduğunu göstermektedir. Seleksiyonun başarılı olması popülasyondaki eklemeli gen varyansına bağlıdır. Bu nedenle yukarıda belirtilen ebeveynlerden 10, 13 ve 5 nolu hatları uzun boy, 1 ve 4 nolu hatları ise kısa boyluluk için tavsiye edebiliriz.

Arpa sapı yumuşak olduğu için yatmaya dayanıklı değildir. Bundan dolayı taban arazilerde ve sulu tarım yapılan alanlarda yatmaya dayanıklılığını sağlamak için kısa boylu çeşitler geliştirmek gerekir. Bu tip çeşitlerin gübreye reaksiyonu da iyi olmaktadır. Sulu tarım alanlarında yetiştirilen endüstri bitkilerinin birim alandan daha yüksek kar sağlaması ve arpa fiyatlarının düşük olması nedeniyle, son yıllarda arpa ekilişleri marjinal alanlara doğru kaymaktadır. Bu gibi alanlarda, özellikle yağışların çok az olması ve arpa samanında hayvan yemi olarak değerlendirilmesi nedeniyle orta-uzun boylu çeşitler tercih

edilmektedir.

Özel kombinasyon kabiliyeti ele alındığında "2 x Bülbül 89" un pozitif ve önemli, "5 x Bülbül 89", "7 x Tokak 157/37" ve "11 x Cumhuriyet 50" melezleri ise negatif ve önemli etki göstermişlerdir. Bu sonuca göre, bu melezler açısından eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğu söylenebilir. Korkut (1981) ve Kınacı (1991) buna benzer sonuçlar elde ederken, Aydem (1979) ve Şölen (1976) eklemeli gen etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Melezlerin yaklaşık yarısında pozitif heterosis değerleri bulunmuştur. Bu değerler kısa boyluluk için bu materyalin uygun olmadığını gösterir. Ancak "7 x Tokak 157/37" (-9.03) ve "11 x Cumhuriyet 50" (-9.23) melezleri negatif heterosis değerleri vermiştir. Korkut ve Açıkgöz (1986) çalışmalarında bitki boyu için önemli düzeyde pozitif heterosis değeri tespit etmişlerdir.

Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek olması, fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden ileri gelen payın çok az olduğunu göstermektedir. Bir çok araştırmacıda (Khadr 1971, İbrahim ve Abul-Naas 1974, Yıldırım 1974) çalışmalarında buna benzer sonuçlar bulmuşlardır.

5.3. Kardeş Sayısı

Bu özelliğe ait hat, tester ve melezlerin gözlem ortalamaları, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, ka-

lıtım dereceleri, yüzde heterosis ve heterobelitiosis değerleri Çizelge 5.5'te verilmiştir.

Çizelge 5.5'in incelenmesinden de görüleceği gibi; ebeveynlerin kardeş sayısı bakımından ortalama değerleri 22.65 adet (8 nolu) ile 11.85 adet (1 nolu) arasında yer almıştır. Melezlerin değerleri ise 20.75 adet (10 x Tokak 157/37) ile 11.05 adet (3 x Tokak 157/37) arasında değişmiştir.

Genel kombinasyon kabiliyeti bakımından yapılan analizlerde hatlardan 9 (2.42) ve 10 (2.63) %1 ihtimal sınırına göre pozitif ve önemli, 3 (-2.33) ve 1 (-3.90) nolu hatlar ise negatif ve önemli bulunmuştur (Çizelge 5.5). Testerlerde istatistikî bakımdan önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Özel kombinasyon kabiliyeti açısından ise sadece "3 x Tokak 157/37" melezi (-3.27) %5 seviyesinde negatif ve önemli farklılık göstermiştir.

Çizelge 5.5'ten de görüleceği gibi, ortalama heterosis ve heterobelitiosis değerleri negatif çıkmıştır (-15.47 ve -26.20). Heterosis değerleri 12.70 (10 x Tokak 157/37) ile -47.78 (1 x Bülbül 89) arasında yer alırken; heterobelitiosis değerleri açısından ise "10 x Tokak 157/37", "6 x Cumhuriyet 50", "11 x Tokak 157/37" ve "2 x Tokak 157/37" melezleri en yüksek ebeveyni geçmiştir.

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.10 ve 0.60 olarak bulunmuştur.

Genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri ile eklemeli ve dominantlık varyans komponentlerinin yer aldığı Çizelge 5.2 incelendiğinde; $GKK^2/ ÖKK^2$

Çizelge 5.5. Arpa Melezlerinde Kardeş Sayısı İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (Adet)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
8	22.65	1.48			
10 x 13	20.75		1.46	12.70	2.98
9 x 13	20.60		1.53	10.53	0.00
9	20.60	2.42**			
7	20.20	-0.37			
10	20.15	2.63**			
10 x 14	20.05		0.21	-29.34	-45.22
9 x 14	19.30		-0.32	-32.52	-47.27
6 x 12	19.25		1.96	5.70	1.72
7 x 14	19.05		2.21	-32.92	-47.95
12	18.93	-0.36			
8 x 13	18.80		0.66	-4.75	-17.54
2 x 14	18.65		1.15	-29.09	-49.04
11 x 13	18.40		1.04	14.73	10.34
14	18.30	0.45			
8 x 14	18.20		-0.49	-38.72	-50.27
8 x 12	17.70		-0.17	-15.16	-22.37
9 x 12	17.60		-1.21	-10.94	-14.56
6	17.50	0.90			
4 x 12	17.45		1.24	-3.92	-7.79
4	17.40	-0.18			
10 x 12	17.35		-1.67	-11.20	-13.90
11 x 14	17.05		-0.85	-34.42	-53.42

Çizelge 5.5.'in Devamı

Genotipler	Ort.(Adet)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
2 x 13	17.00		0.04	4.06	1.95
3 x 12	17.00		2.94	4.06	-10.17
6 x 14	16.95		-1.15	-37.34	-53.69
11 x 12	16.90		-0.19	- 1.53	-10.70
6 x 13	16.75		-0.81	- 1.98	- 4.29
13	16.68	-0.09			
4 x 13	16.20		-0.27	- 4.92	- 6.90
5 x 14	16.10		0.53	-34.42	-56.01
4 x 14	16.05		-0.97	-40.56	-56.15
2	16.00	0.30			
2 x 12	15.50		-1.19	-11.24	-18.10
11	15.40	0.70			
7 x 12	15.35		-0.67	-21.53	-24.01
3 x 14	15.20		0.33	-39.62	-58.47
5 x 13	15.10		0.08	3.51	- 9.45
7 x 13	14.75		-1.54	-20.00	-26.98
5 x 12	14.15		-0.61	- 9.94	-23.23
1 x 13	13.85		1.09	- 2.89	-16.94
3	13.75	-2.33**			
1 x 14	12.65		-0.65	-47.78	-65.44
5	12.50	-1.63			
1 x 12	12.05		-0.44	-21.69	-36.33
1	11.85	-3.90**			
3 x 13	11.05		-3.27*	-27.36	-33.73

LSD %1: 7.57 LSD %5: 5.63 Ort.Hs:-15.47 Ort Hb:-26.20
H² : 0.60 h² :0.10 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 0.86 SH (tester): 0.45 SH (ÖKK): 1.48

oranının birden küçük olduğu, $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 1'e yakın bulunduğu görülmektedir.

Bu özellik için elde edilen $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 1'den küçük olması eklemeli olmayan gen etkisinin varlığını ortaya koymaktadır. $(H/D)^{1/2}$ oranı 1' den büyük olduğu için üstün dominantlık söz konusudur. Eklemeli gen etkisini yansıtan genel kombinasyon kabiliyetine bakıldığında; 9 ve 10 numaralı hatların pozitif ve önemli, 1 ve 3 nolu hatların ise negatif ve önemli etki gösterdiği görülmür. Bu değerlere bakarak melezleme çalışmalarında ilk iki hattı yüksek kardeş sayısı, diğer ikisini ise az kardeş sayısı için önerebiliriz. Özel kombinasyon kabiliyetine bakıldığında sadece 3 x Tokak 157/37 melezi önemli, ancak negatif değer vermiştir Korkut (1981) ve Kınacı (1991) bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu ifade ederken Yıldırım (1974) ise eklemeli gen etkisinden bahsetmektedir.

Bu araştırmada heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin büyük bir kısmı negatif olarak belirlenmiştir. Brown ve ark. (1966), Fuglewicz ve Maluszynski (1985) yüksek heterosis değeri bulurken, Yıldırım (1974) düşük heterosis değeri bulmuştur.

Verim kapasitesi yüksek topraklarda ve sulanabilir alanlarda kardeş sayısının fazla olması arzu edilirken, fakir topraklarda daha az olması arzu edilmektedir. Arzu edilen kombinasyonları oluşturmak için kullanılacak ebeveynlerin bu özelliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

5.4. Başak Boyu

Başak boyu için hesaplanan ortalama değerler, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, başak boyu bakımından ebeveynlerde en yüksek ortalama değer 10.09 cm ile 10 numaralı hat, en düşük değer ise 5.79 cm ile 1 numaralı hat tespit edilmiştir. Melezlerden ise başak boyu bakımından en yüksek ortalamayı 10.40 cm ile "2 x Cumhuriyet 50", en kısa başak boyunu 7.44 cm ile "1 x Cumhuriyet 50" vermiştir.

Genel kombinasyon kabiliyeti yönünden yapılan değerlendirmelerde 2, 3, ve 5 numaralı hatlar %1 ihtimal sınırına göre istatistiksel olarak pozitif ve önemli (0.81, 0.47 ve 0.64), 10 numaralı hat ise %5 ihtimal sınırına göre pozitif ve önemli bulunmuştur (0.37). Öte yandan 1, 4 ve 9 numaralı hatlar ise %1 ihtimal sınırına göre negatif ve önemli değerler vermiştir (-1.34, -0.68 ve -0.65). Testler ise istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır.

Özel kombinasyon kabiliyeti açısından yapılan analizlerde "2 x Cumhuriyet 50" ve "10 x Bülbül 89" melezleri % 5 düzeyinde pozitif ve önemli bulunmuştur (0.70 ve 0.58).

Çizelge 5.6'dan da görüleceği gibi ortalama heterosis değeri pozitif (3.59), heterobeltiosis değeri negatif çıkmıştır (-0.22). En yüksek heterosis değerlerini

Çizelge 5.6. Arpa Melezlerinde Başak Boyu İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (cm)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
2 x 12	10.40		0.70*	16.22	12.86
10	10.09	0.37*			
10 x 14	10.04		0.58*	6.40	1.83
5 x 14	9.75		0.02	7.90	7.68
7 x 14	9.67		0.41	7.07	6.85
5 x 12	9.60		0.06	8.28	6.08
5 x 13	9.59		-0.08	8.78	5.91
11 x 14	9.57		0.16	6.02	5.86
3 x 13	9.53		0.03	12.96	11.17
2 x 13	9.53		-0.31	7.10	3.36
11 x 13	9.51		0.15	7.93	5.14
2 x 14	9.50		-0.40	4.24	3.09
3 x 14	9.50		-0.05	9.75	5.41
10 x 13	9.45		0.05	2.54	- 4.16
3 x 12	9.39		0.02	10.58	8.15
2	9.22	0.81**			
6	9.22	0.17			
6 x 14	9.20		-0.06	0.86	- 0.27
6 x 12	9.17		0.10	2.44	- 0.54
6 x 13	9.16		-0.04	2.91	- 0.70
5	9.05	0.64**			
7	9.05	0.18			
11	9.04	0.32			

Çizelge 5.6.'nın Devamı

Genotipler	Ort.(cm)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
7 x 13	9.03		-0.18	2.43	-0.28
14	9.01	0.08			
12	8.93	-0.11			
11 x 12	8.91		-0.31	0.49	- 1.49
8 x 12	8.88		0.28	2.17	2.13
7 x 12	8.84		-0.23	- 0.26	- 2.29
8	8.69	-0.30			
8 x 13	8.65		-0.07	0.22	- 0.46
10 x 12	8.64		-0.63	-6.86	-12.42
9 x 13	8.60		0.21	2.98	0.26
4	8.58	-0.68**			
13	8.57	0.03			
8 x 14	8.57		-0.21	- 3.18	- 4.91
4 x 12	8.36		0.14	- 3.14	- 3.71
4 x 13	8.36		0.01	- 2.58	- 2.62
3	8.30	0.47**			
4 x 14	8.26		-0.15	- 6.15	- 8.40
9 x 14	8.25		-0.19	- 3.75	- 8.52
9 x 12	8.23		-0.02	- 2.04	- 5.21
9	8.12	-0.65**			
1 x 13	7.94		0.24	10.50	- 7.44
1 x 14	7.63		-0.12	3.02	-15.40
1 x 12	7.44		-0.12	2.75	-14.37
1	5.79	-1.34**			

LSD %1: 2.11 LSD %5: 1.57 Ort.Hs: 3.59 Ort Hb:- 0.22
H² : 0.84 h² : 0.24 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 0.16 SH (tester): 0.09 SH (ÖKK): 0.28

16.22 ile "2 x Cumhuriyet 50" ve 12.96 ile "3 x Tokak 157/37" melezleri, en düşük değeri ise -6.86 ile "10 x Cumhuriyet 50" ve -6.15 ile "4 x Bülbül 89" melezleri vermiştir. Heterobeltiosis değerleri açısından melezlerden 15'i en yüksek ebeveyni geçerken, en yüksek heterobeltiosis değerlerini "2 x Cumhuriyet 50" (12.86) ve "3 x Tokak 157/37" (11.17) melezleri vermiştir.

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.24 ve 0.84 olarak belirlenmiştir.

Başak boyu için hesaplanan eklemeli ve dominantlık varyansı (0.04) bulunmuş, dolayısıyla $(H/D)^{1/2}$ oranı 1.0 olarak hesaplanmıştır.

Ele alınan bütün özelliklerde olduğu gibi, başak boyu bakımından da yapılan değerlendirmede $GKK^2/ÖKK^2$ oranınının 1' den küçük olması, eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu belirtmektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranınının 1.0 olması ise tam dominantlığın olduğunu göstermektedir. Bu bulguların aksine bazı araştırmacılar $GKK^2/ÖKK^2$ oranını 1'den büyük bulmuşlardır (Verma ve Gulati 1976, Korkut 1981, Yadava ve ark. 1986).

Genel kombinasyon kabiliyetlerine bakıldığında hatlardan bir çoğunun pozitif yada negatif önemli etkiye sahip olduğu görülür. Uzun boylu başak tercih edildiği taktirde 10 numaralı hat, kısa başak boyu tercih edildiği taktirde 1 numaralı hat tavsiye edilebilir.

Özel kombinasyon kabiliyeti açısından ise "2 x Cumhuriyet 50" ve "10 x Bülbül 89" melezleri pozitif ve

önemli değerler vermişlerdir. Gözlem ortalamalarına da bakarak bu iki kombinasyonu ümitvar kabul edebiliriz.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerine bakıldığında, kombinasyonlardan bir çoğunun pozitif değer verdiği görülür. Özellikle "2 x Cumhuriyet 50" melezi başak boyu uzunluğu bakımından en uygun kombinasyon olarak önerilebilir. Abo-El-Enin ve ark. (1977)'da yaptıkları araştırmada uzun başak boyu için yüksek heterosis saptamışlardır.

Dar anlamda kalıtım derecesi düşük çıktığı için çevre varyansının etkisinin çok olduğunu söyleyebiliriz. Yıldırım (1974), Wong ve Baker (1986) yaptıkları çalışmalarda başak boyu için kalıtım derecesini yüksek bulmuşlardır. Bu bulgular bizim bulgularımızla uyuşmamaktadır. Bu karakter açısından elde ettiğimiz eklemeli olmayan gen etkileri ve düşük kalıtım derecesi ileri generasyonlarda yapılacak seleksiyonun daha başarılı olacağını göstermektedir.

5.5. Başakta Dane Sayısı

Bu özelliğe ait ortalama değerler, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis yüzdeleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.7'de verilmiştir.

Çizelge 5.7.'den de görüleceği gibi, başakta dane sayısı açısından ebeveynlere ait değerler 66.95 adet (1 nolu hat) ile 25.50 adet (7 nolu hat) arasında yer almıştır. Başakta dane sayısı bakımından ilk üç sırayı alan 1, 3 ve 5 nolu hatlar altı sıralı arpalardır (66.95, 60.45

Çizelge 5.7. Arpa Melezlerinde Başakta Dane Sayısı İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (Adet)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
1	66.95	-0.18			
3	60.45	0.60			
5	56.85	0.10			
2 x 12	30.80		3.01**	12.05	8.83
14	29.63	0.50			
11 x 14	29.60		1.90	4.46	- 0.08
10	29.25	0.80			
10 x 14	28.90		0.45	- 1.83	- 2.45
6 x 14	28.75		0.38	1.46	- 2.95
11 x 13	28.65		1.25	7.71	5.91
2 x 13	28.45		-0.23	4.50	0.53
5 x 14	28.45		0.70	-41.02	-57.44
10 X 13	28.45		0.30	2.71	- 2.74
2	28.30	1.33*			
3 x 14	28.15		-0.10	-37.50	-53.43
7 x 14	28.10		0.87	1.95	- 5.15
9	27.95	-0.24			
3 x 12	27.90		0.80	-35.95	-53.85
9 x 13	27.80		0.69	2.77	- 0.54
1 x 13	27.55		0.39	-40.82	-58.85
6 x 12	27.50		0.33	2.37	1.67
1 x 14	27.40		-0.07	-43.26	-59.07
6 X 13	27.35		-0.71	2.82	1.11
3 x 13	27.20		-0.75	-37.18	-55.00

Çizelge 5.7.'nin Devamı

Genotipler	Ort.(Adet)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
4	27.05	-1.50*			
6	27.05	0.71			
11	27.05	0.05			
12	26.68	-0.70*			
5 X 12	26.65		0.10	-43.01	-60.13
5 x 13	26.65 ^a		0.80	-42.69	-60.13
9 X 14	26.50		-0.92	-7.95	-10.55
10 X 12	26.50		-0.75	-5.23	-9.40
9 X 12	26.45		0.23	-3.16	-5.37
8 x 13	26.30		0.17	1.45	0.57
7 x 13	26.25		-0.68	1.65	0.38
2 X 14	26.20		-2.78**	-9.54	-11.56
4 x 13	26.20		0.35	-1.50	- 3.14
8 X 14	26.15		-0.28	-5.47	-11.73
13	26.15	0.20			
4 x 14	26.00		-0.15	-8.25	-12.24
1 x 12	25.95		-0.32	-44.57	-61.24
7 x 12	25.85		-0.19	-0.91	- 3.09
8	25.70	-1.22*			
7	25.50	-0.42			
8 x 12	25.35		0.11	-3.20	- 4.97
4 x 12	24.75		-0.20	-7.86	- 8.50
11 x 12	23.35		-3.15**	-13.08	-13.68

LSD %1:4.81, LSD %5:3.58 Ort.Hs:-11.76 Ort Hb:-18.43
H² : 0.58 h² : 0.01 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 0.55 SH (tester): 0.29 SH (ÖKK): 0.96

ve 56.85). F₁ melezlerinin ortalama değerleri ise 30.80 adet (2 x Cumhuriyet 50) ile 23.35 adet (11 x Cumhuriyet 50) arasında değişmektedir.

Çizelge 5.7.'den de anlaşılacağı gibi, yapılan değerlendirmede, genel kombinasyon kabiliyeti açısından 2 numaralı hat %5 ihtimal sınırına göre istatistik olarak pozitif ve önemli (1.33), 4 ve 8 numaralı hatlar ise %5 seviyesinde negatif ve önemli bulunmuştur (-1.50 ve -1.22). Testerlerden ise Cumhuriyet 50 çeşiti %5 ihtimal seviyesinde negatif ve önemli görülmüştür (-0.70).

Özel kombinasyon kabiliyeti bakımından, yapılan değerlendirmede "2 x Cumhuriyet 50" melezi %1 ihtimal sınırına göre pozitif ve önemli (3.01), "2 x Bülbül 89" ve "11 x Cumhuriyet 50" melezleri ise %1 seviyesinde istatistik olarak negatif önemlilik göstermişlerdir (-2.78 ve -3.15).

Çizelge 5.7.'dende görüleceği gibi, ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri negatif olmuştur (-11.76 ve -18.43). En yüksek heterosis değerlerini "2 x Cumhuriyet 50" ve "11 x Tokak 157/37" melezleri vermiştir (12.05 ve 7.71). En yüksek heterobeltiosis değeri ise 8.83 ile "2 x Cumhuriyet 50" melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 5.2' deki genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ve bunlar arasındaki ilişkiler incelendiğinde; $GKK^2 / ÖKK^2$ oranının sıfıra çok yakın olduğu ve dominantlık varyansı büyük olduğu için $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den

çok yüksek çıktığı görülmektedir.

Bu özellik için hesaplanan $GKK^2/ÖKK^2$ oranı 1' den küçük çıkmıştır. Bu sonuca bakarak bu karakter bakımından eklemeli olmayan gen etkisinin var olduğunu söyleyebiliriz. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den büyük olmasıda üstün dominantlığı belirlemektedir. Bu özelliğin oluşumunda, Yap ve Harvey (1972), Verma ve Gulati (1976) ve Yadava ve ark. (1986), bizim elde etmiş olduğumuz sonuçların aksine eklemeli gen etkisinin geçerli olduğunu ifade etmişlerdir.

Genel kombinasyon kabiliyeti açısından sadece 2 numaralı hat pozitif ve önemli etkiye sahip olarak bulunurken, 4 ve 8 numaralı hatlar ile Cumhuriyet 50 çeşitinin etkisi negatif ve önemli bulunmuştur. Buna göre 2 nolu hat yüksek dane sayısı bakımından ebeveyn olarak önerilebilir.

Özel kombinasyon kabiliyetine bakıldığında ise pozitif ve önemli etki gösteren "2 x Cumhuriyet 50" melezi ümitvar bir kombinasyon olarak önerilebilir. Önemli çıkan diğer kombinasyonlardan "2 x Bülbül 89" ve "11 x Cumhuriyet 50" melezleri negatif değer vermişlerdir.

Ortalama heterosis değerinin negatif olması eklemeli olmayan gen etkilerinin bu özellik yönünden çok önemli olmadığını ve dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. Özel kombinasyon kabiliyeti açısından önemli bulunan "2 x Cumhuriyet 50" melezi aynı zamanda yüksek oranda heterosis ve heterobeltiosis değerleri vermiştir. Bu özellik için Sethi ve Singh (1988) yüksek heterosis değerleri bulurken, Bilgen (1989) farklı kombinasyonlar için

pozitif ve negatif heterosis değerleri tespit etmiştir.

Diğer özelliklerde olduğu gibi, bu özelliktede geniş anlamdaki kalıtım derecesi dar anlamdaki kalıtım derecesinden yüksek çıkmıştır. Aydem (1979) ve Bhullar ve ark. (1974) bizim bulgularımızın aksine kalıtım derecesini yüksek bulmuşlardır. Bundan dolayı bu özellik üzerinde çevre etkisinin çok fazla olduğunu söyleyebiliriz.

5.6. Başakta Dane Verimi

Ebeveynlerin ve melezlerin başakta dane verimine ilişkin ortalama değerleri, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.8' de verilmiştir.

Çizelge 5.8'in tetkikinden de görüleceği üzere, ebeveynlerin ortalama başakta dane verimleri 2.21 gr ile 1.28 gr arasında değişmektedir. Başakta dane verimi bakımından en yüksek değerleri, başakta dane sayısında da olduğu gibi altı sıralı hatlar (1, 3 ve 5 nolu) sağlamıştır (2.21, 1.87 ve 1.94 gr). Melezlerin verimleri ise 1.60 gr ile 1.16 gr arasında değişmekte olup, en yüksek başakta dane verimini "10 x Bülbül 89" melezi (1.60 gr), en düşük başakta dane verimini ise "4 x Bülbül 89" melezi vermiştir (1.16 gr).

Çizelge 5.8.'den de görüleceği gibi; yapılan analizlerde genel kombinasyon kabiliyeti açısından 10 numaralı hat %1 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak pozitif ve önemli (0.11), 3 ve 2 numaralı hatlar ise %5 seviyesinde pozitif ve önemli bulunmuşlardır (0.10 ve 0.09). Öte

Çizelge 5.8. Arpa Melezlerinde Başakta Dane Verimi İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (gr)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
1	2.21	0.01			
5	1.94	0.06			
3	1.87	0.10*			
10 x 14	1.60		0.11	11.73	4.93
2 x 12	1.54		0.13	17.33	17.11
10 x 13	1.52		0.01	8.41	- 0.33
10	1.52	0.11**			
3 x 14	1.51		0.03	-5.77	-19.25
1 x 13	1.49		0.07	-14.78	-32.81
3 x 13	1.46		-0.04	- 7.47	-22.19
7 x 14	1.45		0.06	8.41	8.21
5 x 14	1.45		0.01	-11.31	-25.06
2 x 13	1.45		-0.04	11.80	10.31
5 x 13	1.44		-0.03	-10.59	-25.84
3 x 12	1.44		0.01	- 9.89	-23.26
11 x 13	1.41		0.05	8.67	6.82
5 x 12	1.41		0.02	-13.23	-27.13
1 x 14	1.41		0.01	-20.73	-36.43
6 x 14	1.39		-0.003	2.39	0.72
6 x 13	1.39		-0.03	4.33	0.36
2 x 14	1.39		-0.08	4.73	3.75
7 x 13	1.38		-0.03	5.16	2.61
6	1.38	0.01			

Çizelge 5.8.'in Devamı

Genotipler	Ort.(gr)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
11 x 14	1.37		0.03	2.82	2.25
6 x 12	1.37		0.03	1.67	- 0 72
9	1.36	-0.10*			
14	1.34	0.01			
8	1.34	-0.11**			
7	1.34	0.01			
10 x 12	1.32		-0.11	-6.88	-13.16
4 x 13	1.32		0.03	1.35	- 0.38
12	1.32	-0.04*			
4	1.32	-0.12**			
8 x 13	1.31		0.02	-0.19	-2.61
7 x 12	1.31		-0.03	-1.69	-2.61
2	1.31	0.09*			
9 x 13	1.30		-0.01	-1.33	- 4.41
11	1.30	-0.05			
4 x 12	1.28		-0.07	-3.23	-3.41
13	1.28				
9 x 14	1.27		-0.02	-6.12	-6.99
9 x 12	1.26		0.03	-6.17	- 7.72
1 x 12	1.25		-0.09	-29.36	-43.67
8 x 12	1.24		-0.02	-6.97	- 7.84
8 x 14	1.23		-0.04	-8.04	- 8.21
11 x 12	1.20		-0.08	-9.30	- 9.47
4 x 14	1.16		-1.11	-12.99	-13.48

LSD %1: 0.37 LSD %5: 0.27 Ort.Hs:-2.95 Ort Hb:-8.48
H² : 0.46 h² : 0.04 * : %5 ** : %1
SH (hatlar): 0.04 SH (tester): 0.02 SH (ÖKK): 0.07

yandan 4 ve 8 numaralı hatlar %1 ihtimal seviyesine göre negatif ve önemli (-0.12 ve -0.11), 9 numaralı hat ise %5 ihtimal sınırına göre, negatif ve önemli görülmüşlerdir (-0.10). Testerlerden sadece Cumhuriyet 50 %5 ihtimal sınırına göre, negatif ve önemli genel kombinasyon kabiliyeti göstermiştir (-0.04). Melezlerin özel kombinasyon kabiliyeti değerleri 0.13 ile -1.11 arasında yer almış ve hiç biri önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.8.).

Çizelge 5.8.'den de görüleceği gibi, ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri negatif bulunmuş (-2.95 ve -8.48), buna karşılık "10 x Bülbül 89", "2 x Cumhuriyet 50", "2 x Tokak 157/37" ve "11 x Tokak 157/37" melezleri en yüksek heterosis (11.73, 17.33, 11.80 ve 8.67) değerlerini verirken, en yüksek heterobeltiosis değerlerini ise "2 x Cumhuriyet 50", "7 x Bülbül 89", "2 x Tokak 157/37" ve "11 x Tokak 157/37" melezleri vermişlerdir (17.11, 8.21, 10.31 ve 6.82).

Bu karaktere ait $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 0.03 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 1'den büyük (4.08) olduğu görülmektedir. Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.04 ve 0.46 olarak bulunmuştur (Çizelge 5.8.).

Bu karaktere ait $GKK^2/ÖKK^2$ oranında 1'den küçük çıktığı için eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu söyleyebiliriz. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması ise üstün dominantlığın varlığını işaret etmektedir. Korkut (1981) ve Kınacı (1991) bizimle aynı görüşü paylaşmaktadır.

Genel kombinasyon kabiliyeti ve ortalama değerlere bakarak, pozitif önemlilik gösteren ve üst sıralarda yer alan 3 ve 10 numaralı hatları uygun ebeveyn olarak önerebiliriz. Özel kombinasyon kabiliyeti açısından hiç bir melez önemlilik göstermemiştir.

Heterosis ve heterobeltiosis değerleri negatif ve pozitif yönde belirlenmiştir. Başakta dane verimi için Bilgen (1989)'da pozitif ve negatif yönde heterosis değerleri tespit ederken, Sethi ve Singh (1988) yüksek heterosis değerleri bulmuşlardır. "2 x Cumhuriyet 50" ve "2 x Tokak 157/37" melezleri önemli oranda pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri vermişlerdir (Çizelge 5.8).

Geniş anlamdaki kalıtım derecesi dar anlamdaki kalıtım derecesinden büyük çıkmıştır. Bizim bulgumuzun aksine Bilgen (1989) kalıtım derecesini yüksek bulmuştur. Buna bakarak ileri generasyonlarda seleksiyon yapmanın daha doğru olacağını söyleyebiliriz .

5.7. Bin Dane Ağırlığı

Bu özelliğe ait ortalama ağırlıklar, genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri ve kalıtım dereceleri Çizelge 5.9' da görülmektedir.

Çizelge 5.9.'un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ebeveynlerin ortalama bin dane ağırlıkları 46.61 gr ile 29.55 gr arasında değişmektedir. Yapılan analizlerde bin dane ağırlığı bakımından en yüksek değeri 46.61 gr ol-

mak üzere iki sıralı olan 10 numaralı hat, en düşük değeri ise sırasıyla 34.66 gr, 31.02 gr ve 29.55 gr olmak üzere altı sıralı 1, 5 ve 3 numaralı hatlar vermiştir. Melezlerin bin dane ağırlıkları ise 50.23 gr ile 37.89 gr arasında değişmekte olup; en yüksek değeri "1 x Tokak 157/37" melezi, en düşük değeri ise "4 x Bülbül 89" melezi vermiştir.

Çizelge 5.9.'dan da görüleceği gibi, ebeveynlerden 1, 5 ve 3 numaralı hatlar %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan pozitif ve önemli (1.98, 3.34 ve 2.28), 8 ve 9 numaralı hatlar ile Bülbül 89 çeşidi ise %1 ihtimal sınırına göre negatif ve önemli genel kombinasyon kabiliyeti göstermişlerdir (-3.60, -3.31 ve -1.11). Melezlerden "11 x Cumhuriyet 50" ve "2 x Bülbül 89" %1 ihtimal seviyesinde pozitif ve önemli (4.48 ve 3.91), "1 x Tokak 157/37", "3 x Bülbül 89" ve "4 x Cumhuriyet 50" melezleri ise %5 ihtimal sınırına göre pozitif ve önemli bulunmuştur (3.15, 2.71 ve 2.61). Öte yandan "4 x Bülbül 89" melezi %1 ihtimal sınırında negatif ve önemli (-5.04), "3 x Cumhuriyet 50" ve "1 x Cumhuriyet 50" melezleri ise %5 seviyesinde negatif ve önemli özel kombinasyon kabiliyeti göstermişlerdir (-3.48 ve -3.38).

Melezlerin en yüksek heterosis değeri 41.10 ile "3 x Bülbül 89" melezinde, en düşük heterosis değeri ise -7.57 ile "4 x Bülbül 89" melezinde tespit edilmiştir. Heterobeltiosis değerleri açısından 18 melez en yüksek ebeveyni geçerken, en yüksek heterobeltiosis değerini 23.69

Çizelge 5.9. Arpa Melezlerinde Bin Dane Ağırlığı İçin Ortalama, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri ve Kalıtım Dereceleri.

Genotipler	Ortalama (gr)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
1 x 13	50.23		3.15*	29.07	15.54
11 x 12	50.02		4.48**	15.90	14.08
5 x 12	49.64		1.02	32.60	13.20
5 x 13	48.63		0.19	30.57	11.86
3 x 14	48.52		2.71*	41.10	23.69
3 x 13	48.15		0.77	31.88	10.75
10 x 12	47.65		1.63	5.35	2.23
4 x 12	47.29		2.61*	9.19	7.84
4 x 13	46.95		2.44	8.87	7.98
2 x 14	46.80		3.91**	15.96	12.78
10	46.61	0.75			
8	45.83	-3.60**			
1 x 14	45.74		0.23	24.32	16.62
7 x 13	45.71		0.06	5.88	5.14
5 x 14	45.66		-1.21	30.00	16.40
7 x 12	45.51		-0.31	4.95	3.78
6 x 13	45.25		1.16	4.69	4.07
10 x 14	44.57		0.29	3.84	-4.39
7 x 14	44.32		0.25	7.98	3.38
3 x 12	44.07		-3.48*	20.08	0.50
10 x 13	43.93		-1.92	-2.48	-5.76
1 x 12	43.87		-3.38*	12.18	0.04
12	43.85	0.64			
13	43.48	0.47			

Çizelge 5.9.'un Devamı

Genotipler	Ort.(gr)	GKK	ÖKK	Hs %	Hb %
6 x 12	43.25		-1.00	-1.00	- 1.37
11 x 13	42.93		-2.44	-2.44	- 1.25
7	42.87	0.55			
9	42.82	-3.31**			
4	42.77	-0.59			
2 x 12	42.75		-1.88	0.18	- 2.50
8 x 12	42.61		0.94	-4.98	- 7.04
6	42.60	-1.02			
11	42.47	0.27			
2 x 13	42.44		-2.03	-0.11	-2.38
6 x 14	42.35		-0.16	3.05	- 1.43
11 x 14	41.75		-2.05	2.20	- 1.71
9 x 14	41.68		1.47	1.61	- 2.65
2	41.50	-0.63			
9 x 12	41.34		-0.62	-4.61	-5.73
8 x 13	40.96		-0.54	-8.28	-10.64
9 x 13	40.95		-0.84	-5.10	-5.82
8 x 14	39.52		-0.40	-7.07	-13.77
14	39.22	-1.11**			
4 x 14	37.89		-5.04**	-7.57	-11.40
1	34.36	1.98*			
5	31.02	3.34**			
3	29.55	2.28**			

LSD %1: 9.33 LSD %5: 6.94 Ort.Hs : 9.11 Ort Hb : 2.79
H² : 0.83 h² : 0.03 * : %5 ** : %1
SH (hatlar) : 0.74 SH (tester): 0.39 SH (ÖKK) : 1.29

ile "3 x Bülbul 89" melezi vermiştir.

Çizelge 5.2' deki genel ve özel kombinasyon varyans tahminleri ve bunlar arasındaki oransal ilişkilere bakıldığında; $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 1'den oldukça küçük, $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 4.92 olduğu görülmektedir.

Dar anlamda kalıtım derecesi 0.03, geniş anlamda kalıtım derecesi ise 0.83 olarak hesaplanmıştır.

Bin dane ağırlığına ait $GKK^2/ÖKK^2$ oranının 1'den küçük olması bu karakterin oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin varlığını göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den büyük olması ise üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. Lebedeva ve Smol'ko (1981) bizim bulgularımızın aksine $GKK^2/ÖKK^2$ oranını 1'den büyük bulmuş ve eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu bildirmiştir.

Genel kombinasyon kabiliyeti değerlerine bakıldığında 8 ve 9 nolu hatlar ile Bülbul 89'un negatif, 1, 3 ve 5 nolu hatların ise pozitif ve önemli olduğu görülür. Ancak bunların ortalama değerleri çizelgenin sonunda yer almaktadır (Çizelge 5.9).

Melezlerin özel kombinasyon kabiliyeti değerlerine bakıldığında beş kombinasyonun pozitif, üç kombinasyonun ise negatif ve istatistiksel açıdan önemli olduğu görülür. Bunların ortalama değerlerindeki dikkate alırsak "1 x Tokak 157/37", "11 x Cumhuriyet 50" ve "3 x Bülbul 89" kombinasyonlarını önerebiliriz.

Heterosis ve heterobeltiosis değerleri genelde pozitif ve yüksek çıkmıştır. Bu da eklemeli olmayan gen etkilerinin önemini vurgulamaktadır. Yıldırım (1974), Sethi

ve Singh (1988) ve Lin (1990) elde ettiğimiz sonuçlara benzer neticeler elde etmişlerdir. Bu açıdan da yukarıda adı geçen populasyonları iyi birer seleksiyon kaynağı olarak önerebiliriz.

Bin dane ağırlığı bakımından geniş anlamda kalıtım derecesi dar anlamda kalıtım derecesinden büyük çıkmıştır. Bu da eklemeli gen etkisinin az olduğunu göstermektedir. Lebsock ve Amaya (1969), Alcalá (1973) ve Bhuller ve ark. (1974) bizim bulgularımızın aksine bu özellik için kalıtım derecesini yüksek bulmuşlardır.

5.8. Özellikler Arası İkili İlişkiler

Bu çalışmada elde edilen melezlerin incelenen karakterleri arasında korelasyon katsayıları hesaplanmış ve Çizelge 5.10' da verilmiştir.

Elde edilen korelasyon katsayıları her bir özellik için ayrı ayrı incelendiğinde; başaklanma tarihi ile bitki boyu arasında, %5 seviyesinde negatif ve önemli bir ilişki olduğu görülmüştür.

Bitki boyu ile başak boyu, başakta dane verimi ve bin dane ağırlığı bakımından %1 seviyesinde pozitif ve önemli, başakta dane sayısı bakımından ise %5 seviyesinde pozitif ve önemli korelasyonlar belirlenmiştir.

Kardeş sayısı ise başak boyu ile %5 seviyesinde pozitif, bin dane ağırlığı ile de yine %5 seviyesinde negatif ve önemli bir korelasyon değeri vermiştir.

Başak boyu ile başakta dane sayısı ve başakta dane

Çizelge 5.10. Arpa Melezlerinde Ölçülen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

		Özellikler						
Özellikler	Başaklanma tarihi	Bitki boyu	Kardeş sayısı	Başak boyu	Başakta dane sayısı	Başakta dane verimi	Bin dane ağırlığı	
Başaklanma tarihi	-	- 0.317 *	0.136	0.049	- 0.096	- 0.011	0.058	
Bitki boyu	-	-	0.215	0.500 **	0.299 *	0.514 **	0.357 **	
Kardeş sayısı	-	-	-	0.267 *	0.184	0.103	- 0.270 *	
Başak boyu	-	-	-	-	0.568 **	0.651 **	0.183	
Başakta dane sayısı	-	-	-	-	-	0.743 **	- 0.071	
Başakta dane verimi	-	-	-	-	-	-	0.425 **	

* : % 5 ihtimal düzeyinde önemli.

** : % 1 ihtimal düzeyinde önemli.

verimi arasında %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan pozitif ve önemli korelasyonlar tespit edilmiştir.

Başakta dane sayısı ile başakta dane verimi arasında %1 seviyesinde pozitif ve önemli korelasyon bulunmuştur (Çizelge 5.10).

Başakta dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında %1 seviyesinde pozitif ve önemli ilişki bulunmuştur.

Çeşit geliştirmeye yönelik ıslah programlarında birden fazla özellik bir genotip üzerinde birleştirilmeye çalışılır. Bundan dolayı herhangi bir özelliğe göre seleksiyon yaparken; o özellikteki iyileşmenin yanında, diğer özelliklerde de herhangi bir yönde değişimin olup olmadığını bilmek gerekir. Bu tür bir değişimin olması iki özellik arasında bir ilişkinin olduğunu gösterir. Bilindiği gibi; eğer özellikler arasında ilişki yoksa her karakter için ayrı ayrı seçim yapma imkanı vardır. Eğer bu ilişki olumlu ise bir özelliğe göre yapılan seleksiyon, diğerinde gelişmesine sebep olacaktır. Bu durumun aksine, özellikler arasındaki ilişki olumsuz ise, ele alınan özelliklerin her ikisi için aynı anda dengeli bir seçim yapmak gerekir.

Bu ilişkileri ortaya koymak için bir çok yöntem bulunmaktadır. Bunlar arasında en çok kullanılanı korelasyon ve regresyon analizleridir. Korelasyon analizi özellikler arasındaki ilişkinin derecesini gösterir.

Bu çalışmada elde edilen korelasyon katsayıları incelendiğinde; başaklanma tarihi ile bitki boyu arasında

negatif bir ilişki bulunmuştur. Buna karşılık, bitki boyu ile kardeş sayısı hariç diğer özellikler arasında pozitif ve önemli bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu da ele alınan popülasyonların özellikle kuru şartlar için uygun olduğunu göstermektedir.

Kardeş sayısı ile başak boyu arasında pozitif bir ilişki çıkarken, bin dane ağırlığı arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır. Şölen (1976)'de bizim bulgularımıza paralel olarak kardeş sayısı ile bin dane ağırlığı arasında negatif bir ilişki bulmuştur. Bu da marjinal alanlarda fazla kardeşin cılız dane oluşumuna sebep olduğunu doğrulamaktadır. Bu nedenle bu gibi alanlar için geliştirilecek çeşitlerde kardeş sayısı fazla olmamalıdır. Açıkgöz (1973) kardeş sayısı ile başakta dane verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulmuştur. Bu çalışmada da bu ilişki pozitif olmakla beraber önemli çıkmamıştır. Başak boyu ile başakta dane sayısı ve başakta dane verimi arasında da pozitif ve önemli bir ilişki ortaya çıkmıştır. Reddi ve ark. (1969), başak boyu ile bindane ağırlığı arasında negatif ve önemli bir ilişki bulurken, Vivar ve Petterson (1973), başak boyu ile başakta dane sayısı arasında elde ettiğimiz sonuçlara benzer neticeler elde etmişlerdir. Başakta dane sayısı ile de başakta dane verimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Yap ve Harvey (1972)'in bulguları da bu doğrultudadır. Bu durumda başak boyu ve başakta dane sayısının yapılacak seleksiyonlarda kullanılabilecek iki önemli özellik olduğu anlaşılmaktadır.

Başakta dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur Açıkgöz (1973) ve Yap ve Harvey (1972)'in elde etmiş olduğu sonuçlar da bu doğrultudadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ele alınan 3 tester ile 11 hat arasında yapılan melezlemelerden elde edilen kombinasyonlarda incelenen yedi karakterin hepsi için kareler ortalamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu da söz konusu karakterler bakımından genetik inceleme için yeterli bir varyasyon olduğunu göstermektedir. Özelliklere ait genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri dikkate alındığında, bütün özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu söyleyebiliriz. Karakterlerden sadece başak boyunda tam dominantlık söz konusudur. Diğerlerinde ise $(H/D)^{1/2}$ oranı 1' den büyük olduğu için üstün dominantlık vardır. Ebeveynlerin gerek kombinasyon kabiliyeti ve gerekse ortalama değerleri göz önüne alındığında; 2 (4857) nolu hattın başakta dane sayısı, 3 (BDMA 27) nolu hattın başakta dane verimi, 9 (Ankara 2006) nolu hattın kardeş sayısı, 10 (Ankara 2016) nolu hattın başak boyu ve başakta dane verimi özellikleri yönünden ıslah programlarında yararlanılabilecek uygun ebeveynler olduğu ortaya çıkmıştır.

Melezlerin özel kombinasyon kabiliyetleri ve ortalama değerleri ele alındığında; marjinal alanlara uygun bitki boyu için "2 x Bülbül 89" melezini, sulu şartlar için "11 x Cumhuriyet 50" melezini, başak boyu ve başakta dane sayısı için "2 x Cumhuriyet 50" melezini, başakta dane verimi için de "1 x Tokak 157/37" ve "11 x Cumhuriyet

50" melezlerini en ümitvar populasyonlar olarak önerebiliriz.

Materyaller için en yüksek heterosis % 41.1 ile bin dane ağırlığında, en düşük heterosis ise % -48.78 ile kardeş sayısında elde edilmiştir. Heterobeltiosis değerlerinin en yükseği heterosiste olduğu gibi % 23.69 ile yine bin dane ağırlığında, en düşüğü ise, %-65.44 ile kardeş sayısında elde edilmiştir.

Çalışmada bütün özellikler için elde edilen geniş anlamda kalıtım dereceleri dar anlamda kalıtım derecelerinden büyük çıkmıştır. Geniş anlamda kalıtım dereceleri 0.46 ile 0.84 arasında değişirken, dar anlamda kalıtım dereceleri 0.01 ile 0.24 arasında yer almıştır. Dar anlamda kalıtım derecelerinden en yükseği başak boyunda bulunmuştur. Bu nedenle dar anlamda kalıtım derecesinin düşük ve eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu populasyonlarda, ilk generasyonlarda toptan seçme (bulk) yönteminin uygulanması ve tek bitki seleksiyonunun F₃ veya F₄ generasyonuna kaydırılması daha yerinde olacaktır. Araştırmada bitki boyu ile başak boyu, başakta dane sayısı, başakta dane verimi ve bin dane ağırlığı arasında; kardeş sayısı ile başak boyu arasında; başak boyu ile başakta dane sayısı ve başakta dane verimi arasında; başakta dane sayısı ile başakta dane verimi arasında; başakta dane verimi ile bin dane arasında pozitif ve önemli ilişki bulunurken, başaklanma tarihi ile bitki boyu arasında ve kardeş sayısı ile de bin dane ağırlığı arasında negatif ve önemli bir ilişki ortaya çıkmıştır.

7. ÖZET

Bu araştırma, üstün özellikleri olan 11 arpa hattı ile yüksek verimli ve adaptasyon kabiliyetleri geniş 3 ticari çeşit (Cumhuriyet 50, Tokak 157/37, Bülbül 89) arasında çoklu dizi (line x tester) yöntemine göre elde edilen 33 melez kombinasyonunda başaklanma tarihi, bitki boyu, kardeş sayısı, başak boyu, başakta dane sayısı, başakta dane verim ve bin dane ağırlığı özellikleri bakımından populasyonların genetik yapısını incelemek, uygun ebeveyn ve melezleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Çoklu dizi varyans analizi sonuçlarına göre, incelenen özellikler bakımından hatlar ve melezler arasında yeterli seviyede bir varyasyon bulunduğu tesbit edilmiştir.

Genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri, bütün özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğunu göstermiştir.

Genel kombinasyon kabiliyetleri ve ortalama değerleri göz önüne alındığında 2 (4857) nolu hattın başakta dane sayısı, 3 (BDMA 27) nolu hattın başakta dane verimi, 9 (Ankara 2006) nolu hattın kardeş sayısı ve 10 (Ankara 2014) nolu hattın başak boyu ve başakta dane verimi özellikleri yönünden uygun ebeveynler olabileceği ortaya çıkmıştır.

Melezlerin özel kombinasyon kabiliyetleri ve orta-

lama değerleri göz önüne alındığında; marjinal alanlara uygun bitki boyu için "2 x Bülbül 89" melezini, sulu Şartlar için "11 x Cumhuriyet 50" melezini, başak boyu ve başakta dane sayısı için "2 x Cumhuriyet 50" melezini, başakta dane verimi içinde "1 x Tokak 157/37" ve "11 x Cumhuriyet 50" melezlerini en uygun populasyon olarak önerebiliriz.

Heterosis ve heterobeltiliosis değerleri en düşük kardeş sayısında ve en yüksek bin dane ağırlığında elde edilmiştir.



8. KAYNAKLAR

- AASTVEIT, K., 1964. Heterosis and Selection in Barley. Genetics. 49:159-164.
- ABO-EL-ENIN, R.A., MORSI, L.R., KHALIFA, M.I., and MONSOUR, A.A., 1977. Inheritance of Spike Length and Number of Spikelets in Five Crosses of Six Rowed Barley. Agricultural Research Review, Egypt. 53(8): 57-66.
- AÇIKGÖZ, N., 1973. Heterosis, Korrelationen, Heritabilitat und Selektion von Leistungsmerkmalen in Drei Sommerger-Stenkreuzen Gen. Z. Pflanzenzüchtung. 70:306-322.
- AÇIKGÖZ, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No 478. Bornova-İZMİR.
- AHMAT, Z., RANIEET, R.P., RAM, K.L., and KHANNA, A.N., 1977. Gene Action and Selection Parameter in Macaroni Wheat. Indian. Agric. Sci. 47:417-421.
- AKALAN, İ., 1977. Toprak. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 662 Sayfa: 220.
- AKBAY, G., 1970. Orta Anadolu Şartlarında Arpa Islahı İçin Ön Planda Ele Alınması Gerekli Başlıca Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 603
- ALCALA, D.S.M., 1973. Evaluation of Parental Performance for Grain Yield in Two Population of Wheat (*Triticum aestivum* Vill.Host). Ph.D.Thesis, Oregon State University, Corvallis. Oregon.
- AMAYA, A.A., 1964. Estimates of Genetic Variation and Covariation of Agronomic Characteristics in Durum Wheat, *Triticum durum* Desf. North Dakota State University of Agriculture and Applied Science Mc.of Science.
- ANONYMOUS, 1994. FAO Quarterly Bulletin of Statistics. Vol 7, No 1.
- AYDEM, N., 1979. Beş Makarnalık Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. E.Ü.Z.F. İzmir. 115 sayfa.
- BHULLAR, G.S., GILL, K.S., and KHEHRA, A.S., 1974. Heritability of Yield and Other Traits Measured Over F₂-F₅ Diallel Crosses in Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Improvement 1:42.45.

- BILGEN, G., 1989. Yabani x Kültür Arpa Melezlerinin Genetik Analizi ve Bunlardan Islahta Yararlanma Olanakları. Doktora Tezi. E.Ü.Fen Bil.Ens. Tarla Bit. Ana Bilim Dalı.
- BONDAR, G.P., 1988. Association of Marked Segments of Chromosome 5 in Barley with Huskedness and 1000-Grain Weight. Plant Breeding Abstracts, 1989, 059-05712.
- BROWN, C.N., WEIBE, R.O., and SEIF, R.D., 1966. Heterosis and Combining Ability in Common Winter Wheat. Crop. Sci. 6:382-383
- BUSH, R.H., JANKE, J.C., and FROHBERG, R.C., 1974. Evaluation of Crosses Among High and Low Yielding Parents of Spring Wheat (*T. aestivum* L.) and Bulk Prediction of Line Performance. Crop Sci. 14: 47-50.
- CARLETON, A.E., and FOOTE, W.H., 1968. Heterosis for Grain Yield and Leaf Area and Their Components in Two x Six Rowed Barley Crosses. Crop Sci. 8:554-555.
- CHAUDHARY, B.D., 1987. Estimation of Gene Effects for Grain Yield in Barley. Cer. Res. Com. 15(2/3): 195-196.
- CHAUHAN, B.P.S., 1985. Heterosis and Combining Ability in Barley. Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae. 34(3/4):286-293.
- CHIANG, M.S., and SMITH, J.D., 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I. Heterosis and in Breeding Depression. Can. J. Genet. Cytol. 9.44-51.
- CROOK, W.J., and POEHLMAN, J.M., 1971. Hybrid Performance Among Six-Rowed Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varying in Kernel Size. Crop Sci. 11(6):818-821.
- DEMİR, İ., 1983. Tahıl İslahı. E.Ü.Z.F. Yayınları No:235
- DEMİR, İ., KORKUT, K.Z. ve TURGUT, İ., 1980. Kantitatif Genetik ve Bitki İslahı. TÜBİTAK 7. Bilim Kongresi. ADANA.
- EKSE, A.O. ve DEMİR, İ., 1985. Ekmeklik Buğdaylarda Verim, Verim Öğeleri ve Proteinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 56.
- FALCONER, D.S., 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. LONDON.

- FONSECA, S.M., and PATTERSON, F.L., 1968. Hybrid Vigour in a Seven Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci. 8.1.85-88
- FUGLEWICZ, A., and MALUSZYNSKI, M., 1985. Heterosis in Hybrids of Spring Barley Mutants. Barley Genetics Newsletter 15:30-32.
- GEÇİT, H.H., 1982. Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L. em *The1*) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri ile Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Dane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. ANKARA
- GEÇİT, H.H. ve ADAK, M.S., 1990. Altı Sıralı Arpalarda Gelişme ve Olum Süreleri ile Tane Verimi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yıllığı Cilt: 41 (1-2) 151-157.
- GENÇ, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yayınları 82. BİLimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10. ADANA.
- GÖKÇORA, H., 1969. Bitki Yetiştirme ve Islahı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No: 366 Sayfa: 361
- GRIFFING, B., 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Aust. J. Biol. Sci. 9:463-493.
- GULATI, S.C., TANDON, J.P., JAIN, K.B.L., and MURTY, B.N., 1969. Combining Ability in a Diallel Crosses of Barley. Pland Breeding 29(2): 209-215.
- HALLAUER, A.R., and MIRANDA, J.B., 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames. I.A.
- HAYES, H.K., and IMMERS, F.R., 1942. Methods of Plant Breeding. Mc Graw Hill Book Company. Inc. New York.
- HENDERSON, C.R., 1952. Spesific and General Combining Ability. Heterosis, Edited by John W.Gowen Iowa State College Press, Ames. Iowa.
- HOFFMANN, W., 1961. Ein Besonderer Fall Intermediärer Vererbung bei Gerste (*H. vulgare* L.) "Zeitschrift für Pflanzenzüchtung" Band 46, Heft 3, S.285-291.
- IMMER, F.R., 1941. Relation Between Yielding Ability and Homozygosis in Barley Crosses. J.Am. Soc.Agron. 33: 200-206.

- IVANOVA, N.V., 1986. Inheritance of Plant Height and Yield in Spring Barley Following Diallel Crossing. From Referativny, Zhurnal. USSR. 138-143.
- İBRAHİM, A.F., and ABUL-NAAS, A.A., 1974. Genetic Behaviour of Agronomic Characters in Thirty Wheat Cultivars. Zeitschrift Pflanzenzüchtung 71: 170-178.
- İBRAHİM, A.F., ABUL-NAAS, A.A., and MAHMOUD, I.M., 1974. Quantitative Characters in Spring Wheat Cultivars. Zeitschrift Pflanzenzüchtung 73: 131-140.
- KALASHNIK, N.A., and SMYALOVSKAYA, V.A.E., 1986. Breeding and Genetical Analysis of Yield in Barley Hybrids. Genetika. USSR. 22(7):1155-1162.
- KALTSIKES, P.J., and LEE, J., 1971. Quantitative Inheritance in Durum Wheat. Can. J. Genet. Cytol. 13:210-218.
- KASIM, M.A., and YOUSIF, N.K., 1986. Gene Action for Grain Yield and its Components in Barley (*Hordeum distichon* L.). Journal of Biological Sciences Research. 17(2):121-130.
- KAUFMAN, M.L., BENDELOW, V.M., and BAKER, R.J., 1969. Interrelationships Among Agronomic and Quality Traits in a Spring Wheat Cross. Can. J. Plant Sci. 49:581-586.
- KEMPTHORNE, O., 1957. An Introduction to Genetic Statistics. John Wiles and Sons INC. N.Y.
- KETATA, H., EDWARDS, L.H., and SMITH, E.L., 1976. Detection of Epistatik, Additive and Dominance Variation in Winter Wheat (*T. aestivum* L. em Thell.). Crop Sci. 16:1-4.
- KHADR, F.H., 1971. Variability and Covariability for Plant Height, Heading Date and Seed Weight in Wheat Crosses. Theoretical and Applied Genetics 41: 100-103.
- KILINÇ, M., KIRTOK, Y., ve YAĞBASANLAR, Y., 1992. Çukurova Koşullarına Uygun Arpa Çeşitlerinin Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar. 2. Arpa-Malt Semineri Tebliği 205-218.
- KINACI, G., 1991. Bazı makarnalık Buğday Dizi Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. 101 sayfa.

- KORKUT, K.Z., 1981. Arpada Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. E.Ü.Z.F. 122 sayfa.
- KORKUT, K.Z., ve AÇIKGÖZ, N., 1986. Makarnalık Buğdaylarda Genetik Analizler. Bitki Islahı Sempozyumu. İzmir.
- KOROLEVA, L.I., 1985. Genetic Sources of Yield of Components in Barley Varieties. Genetika i Selektzii 95:45-50.
- KRONSTAT, W.E., and FOOTE, W.H., 1964. General and Specific Combining Ability Estimates in Winter Wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci. 9:312-315.
- KÜN, E., 1988. Serin İklim Tahılları A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 1032. Sayfa 207
- LEBEDEVA, V.S., and SMOL'KO, A.A., 1981. Method of Diallel Analysis in Breeding Spring Barley for Yield. Selektsiyai Semenovodstvo, USSR No.3:12-13.
- LEBSOCK, K.L., and AMAYA, A., 1969. Variation and Covariation of Agronomic Traits in Durum Wheat. Crop Sci. 9:372-375.
- LIN, P.X., 1990. Studies on the Heterosis and Combining Ability of 4-Row Barley F₁ Hybrids. Plant Breed. Abs., Vol: 60, No:5, pp. 505.
- MADAN, R.S., and BARNS, K.S., 1982. Inheritance of Some Yield Characters in Barley. Crop Improvement 9(1):31-36.
- MATHER, K., 1949. Biometrical Genetics. Second Edition. Chapman and Hall. Ltd., London. pp.382.
- NASR, H.G., and KHAYRALLAH, W., 1976. Heterosis, Inbreeding Depression and Combining Abilities in a Five-Parent Diallel of Six-Row Barley. Journal of Agricultural Science, U.K. 86(3):537-542.
- REDDI, M.V., HEYNE, E.G., and LIANG, G.H.L., 1969. Heritabilities and Interrelationships of Shortness and Other Agronomic Characters in F₃ and F₄ Generations of Two Wheat Crosses (*Triticum aestivum* L. em Thell). Crop Sci. 9:222-225.
- RIGGS, T.J., and HAYTER, A.M., 1975. A Study of Inheritance and Interrelationships of Some Agronomically Important Characters in Spring Barley. Theor. Appl. Genet. 46(5): 257-264.

- SETHI, S.K., PARODA, R.S., and SINGH, D., 1987. Combining Ability for Harvest Index and Grain Yield in Barley. *Crop Improvement*. 14(2):157-159.
- SETHI, S.K., and SINGH, D., 1988. Heterosis in Relation to Combining Ability in Hulled and Hulless Crosses of Barley. *Plant. Breed. Abs.* Vol: 61(11), pp. 1290.
- SHCHIPAK, P.V., 1987. Combining Ability of Spring Barley Varieties. *Selektsiyai Semenovodstvo*, Kiev. No 63, 38-40.
- SIDWELL, R.J., SMITH, E.L., and McNEW, R.W., 1976. Inheritance and Interrelationships of Grain Yield and Selected Yield Related Traits in Hard Red Winter Wheat Cross. *Crop Sci.* 16:650-654.
- SINGH, D.P., 1983. Combining Ability in Barley Breeding. *Madras Agricultural Journal* 70(7):441-445.
- SINGH, D., DANIWAL, C.R., and BEHL, R.K., 1980. General and Specific Combining Ability Estimates in Barley. *Indian Journal of Agricultural Research* 14:77-87.
- SINGH, H.B., DRAMPHAL, S., and SETHI, G.S., 1986. Genetic Analysis for Protein Content in Barley. *Himochal Journal of Agricultural Research* 10(2):61-66.
- SINGH, R.K., and CHAUDHARY, B.D., 1979. Line x Tester Analysis. In: *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi. pp. 205-214.
- SUN, P.L.F., SHANDS, H.L., and FORSBERG, R.A., 1972. Inheritance of Kernel Weight in Six Spring Wheat Crosses. *Crop Sci.* 12:1-5.
- SUNESON, C.A., 1962. Hybrid Barley Promises High Yields. *Crop Sci.* 2:410-412.
- ŞÖLEN, P., 1976. 6 x 6 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. İZMİR.
- TOSUN, H., 1993. Altı Adet Tescilli ve İki Adet Tescile Aday Arpa (*H. vulgare L.*) Çeşidinin Genotip x Çevre İnteraksiyonu İle Bunların Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. S.Ü.Z.F. 141 sayfa.
- TOSUN, O. ve YURTMAN, N., 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*T. aestivum L.*) Verime Etkili Morfolojik ve

Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler.
A.Ü.Z.F. Yıllığı, 23(4): 418-434.

- UZUNLU, V., ve YALVAÇ, K., 1992. Ülkesel Serin İklim Tahılları Projesi. 1990-1991 Hasat Yılı Koordinasyon Merkezi Değerlendirme Raporu. TARM, Ankara.
- ÜLKER, M. ve ÖZGEN, M., 1993. Hybrid Vigor in Winter Two-Rowed Barley. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 17 (1) : 307-313.
- VERMA, N.S., and GULATI, S.C., 1976. Combining Ability and Heterosis in Some Indigenous and Exotic Barley. Crop Improvement. 3:70-79.
- VIVAR, H.E. and PETERSON, G.A., 1973. Spike Length as a Basis for Selection in Barley. Plant Breed. Abs.43: 715
- WONG, L.S.L. and BAKER, R.J., 1986. Selection for Time to Maturity in Spring Wheat. Crop Sci. 26:1171-1175.
- YADAVA, H.S., SAHI, B.G., and RAO, S.K., 1986. Combining Ability of Dryland Genotypes of Barley. Rachis 5(1):15-16.
- YAĞBASANLAR, T., ÇÖLKESEN, M. ve KIRTOK, Y., 1990. Çukurova Koşullarında Ticari Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Z.F. Dergisi. ADANA.
- YAP, T.C., and HARVEY, B.L., 1971. Heterosis and Combining Ability of Barley Hybrids in Densely and Widely Seeded Conditions. Con. Jour. Plant. Sci. 51(2): 115-122.
- YAP, T.C., and HARVEY, B.L., 1972. Inheritance of Yield Components and Morphophysiological Traits in Barley, *Hordeum vulgare* L. Crop Sci. 12:283-286.
- YILDIRIM, M.B., 1974. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Populasyon Analizi, Doçentlik Tezi, E.Ü. Z. Fak. Bornova-İzmir.
- YILDIRIM, M.B., 1975. Melezleme İslahında Seçmeye Esas Olacak Verim Komponentleri. Bitki 2: 301-311.
- YILDIRIM, M.B., ve İKİZ, F., 1977. Değişik Kalıtım Derecesi Saptama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Bitki 4:3-9.

- YILDIRIM, M.B., ÖZTÜRK, A., İKİZ, F., ve PÜSKÜLCÜ, H., 1979. Bitki İslahında İstatistik ve Genetik Yöntemler. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. Yay No.20.
- YILDIRIM, M.B., ve ÇAKIR, S., 1986. Line x Tester Analizi. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi. Cilt 9, sayı 1. İZMİR.
- YURTSEVER, N. 1984. Çoklu Regrasyon ve Korelasyon. Deneysel İstatistik Metodlar. Tarım ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. ANKARA.
- YÜRÜR, N., TOSUN, O., ESER, D. ve GEÇİT, H.H.,1981. Buğdayda Ana Sap Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Z.F. Yayınları 755. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 443. ANKARA.
- YÜRÜR, N., TURAN, Z.M. ve ÇAKMAKÇI, S., 1987. Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Bursa Koşullarında Verim ve Adaptasyon Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu (TÜBİTAK) 59-69. BURSA