

**27925**

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BUĞDAY - ARPA İKİ YÖNLÜ MELEZLERİNDE  
MELEZ TOHUM BAĞLAMA**

Abdurrahim ÖZKEBABCI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BITKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 26/ 5/ 1993 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından .....100.....  
( 2 ) Not Takdir Edilerek Oybırlığı / Oyçokluğu ile Kabul  
Edilmiştir.

M. Özgen Günal AKBAY Yusuf KIRTOĞLU

Doç.Dr. A.Murat ÖZGEN Prof.Dr. Günal AKBAY Prof.Dr. Yusuf KIRTOĞLU  
Danışman

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

# **BUĞDAY - ARPA İKİ YÖNLÜ MELEZLERİNDE MELEZ TOHUM BAĞLAMA**

Abdurrahim ÖZKEBABCI

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dah

Danışman : *Doç. Dr. A. Murat ÖZGEN*

1993, Sayfa : 56

Jüri : Doç.Dr. A.Murat ÖZGEN  
Prof.Dr. Günal AKBAY  
Prof.Dr. Yusuf KIRTOK

Bu araştırma, buğday-arpa çeşit ya da hatları arasında yapilan melezlemelerde, melez tohum oluşturma oranının, bu iki cinsin ana ya da baba olarak kullanılmasına bağlı olup olmadığını belirlenmesi amacıyla 1991-1992 döneminde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlaları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Tümüyle tarla koşullarında yürütülen araştırmada; material olarak kullanılan tetraploid (*T. durum*) ve hekzaploid (*T. aestivum*) düzeydeki buğday türleri ile diploid düzeydeki arpa türlerine ilişkin çeşit ya da hatlar (*H. vulgare* cv. *distichon* ve *H. vulgare* cv. *hexastichon*) 8 kombinasyon halinde iki yönlü (resiprokal) olarak melezlenmiş, elde edilen taneler sitolojik ve istatistik açıdan değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda, diploid arpa-tetraploid buğday arasında yapılan melezlemelerde, diploid arpaların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranının (% 4,74) tetraploid buğdayların ana olarak kullanılmasına oranla (% 0,64) daha yüksek olduğu ve bunun istatistik açıdan da önemli ( $P<0,01$ ) düzeyde bulunduğu belirlenmiştir. Diploid arpa-hekzaploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan melezlemelerde diploid arpaların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranının (% 4,27), hekzaploid buğdayların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranından (% 0,39) daha yüksek olduğu ve bunun istatistik açıdan da önemli ( $P<0,01$ ) düzeyde olduğu saptanmıştır. Arpa ve buğday cinsleri arasında yapılan karşılıklı melezlemelerin tümü ele alındığında ise, arpanın ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane oranının (% 4,51), buğdayın ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane oranından (% 0,53) daha yüksek olduğu ve aradaki farkın da istatistik açıdan önemli olduğu ( $P<0,01$ ) belirlenmiştir.

Bu bulgulara göre; diploid arpa-tetraploid buğday ve diploid arpa-hekzaploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan melezlemelerde, diploid arpaların ana olarak kullanılmasıyla melez tane oluşumunun önemli düzeyde artabileceği sonucuna varılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Buğday-arpa melezleri, diploid arpa, tetraploid buğday, hekzaploid buğday, cinslerarası melezleme, resiprokal (melezleme,) melezlemede tane bağlama.

## ABSTRACT

Masters Thesis

# SEED SET IN RECIPROCAL WHEAT-BARLEY HYBRIDS

Abdurrahim ÖZKEBACI

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Field Crops

Supervisor : Assoc. Prof.Dr. A. Murat ÖZGEN

1993, Page : 56

Jury : Assoc.Prof.Dr. A.Murat ÖZGEN  
Prof. Dr. Günal AKBAY  
Prof. Dr. Yusuf KIRTOK

This study was conducted at the experimental fields and laboratories of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara in the academic year of 1991-1992 to determine the effects on seed set of wheat-barley varieties or lines which were reciprocally used as cross parents.

Tetraploid and hexaploid wheat (*T. durum* Desf. and *T. aestivum* L.) and diploid barley (*H. vulgare* cv. *distichon* and *H. vulgare* cv. *hexastichon*) varieties or lines used as the research material, were reciprocally crossed under the field conditions as eight combinations, and seed set thus obtained were cytologically and statistically evaluated.

As a result of research, it was determined that, in cross-breeding between diploid barley and tetraploid wheat, percentage of seed set by using diploid barley as the female parent (4.74 %) was significantly higher than that obtained by using tetraploid wheat as the female parent (0.64 %), and the difference was statistically significant ( $P<0.01$ ). On the other hand, it was determined that, in crosses between diploid barley and hexaploid wheat, the percentage of seed set obtained by using diploid barley as the female parent (4.27 %), was significantly higher than that obtained by using hexaploid wheat as the female parent (0.39 %), difference was statistically significant ( $P<0.01$ ). In reciprocal crosses between barley and wheat, it was determined that the seed set obtained by using barley as the female parent (4.51 %), was higher than that obtained by using weat species as the female parent (0.53 %), and the difference was statistically significant ( $P<0.01$ ).

In view of these findings; the following conclusions have been arrived at; in crosses between diploid barley and tetraploid wheat, and diploid barley and hexaploid wheat varieties or lines, seed setting percentage can be considerably increased by using diploid barley as the female parent used was found.

**KEY WORDS:** Wheat-barley hybrids, diploid barley, tetraploid wheat, hexaploid wheat, intergeneric hybridization, reciprocal hybridization, seed set in crosses.

## **TEŞEKKÜR**

"Buğday-Arpa İki Yönlü Melezlerinde Melez Tohum Bağlama" isimli konuyu yüksek lisans tezi olarak veren, gerekli materyal, kaynak ve çalışma olanakları sağlayan sayın hocam Doç. Dr. A. Murat ÖZGEN'e ayrıca, tarla çalışmalarımın çeşitli dönemlerinde yardımcılarını gördüğüm A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Tarla Teknisyeni sayın Aslan ÖKSEL'e ve tüm emeği geçenlere teşekkür ederim.

*Abdurrahim ÖZKEBABCI*

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

1.	GİRİŞ .....	1
2.	KAYNAKLARIN ARAŞTIRILMASI .....	6
3.	MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	15
3.1.	Materyal.....	15
3.2.	Yöntemler.....	18
3.2.1.	Tarla Yöntemleri.....	18
3.2.1.1.	Melezleme Bahçesi.....	18
3.2.1.2.	Melezleme.....	20
3.2.2.	Laboratuvar Yöntemleri.....	25
3.2.2.1.	Çimlendirme .....	25
3.2.2.2.	Kromozom Sayılarının Saptanması.....	26
3.2.3.	İstatistiksel Yöntemler .....	27
4.	ARAŞTIRMA SONUÇLARI .....	28
4.1.	Diploid Arpa ( $2n=14$ ) -Tetraploid Buğday ( $2n=28$ ) Melezlemeleri.....	32
4.1.1.	Tokak 157/37 ( $2n=14$ ) -Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) Melezlemeleri.....	32
4.1.2.	Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) - Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) Melezlemeleri.....	33
4.2.	Diploid Arpa ( $2n=14$ ) -Hekzaploid Buğday ( $2n=42$ ) Melezlemeleri.....	36
4.2.1.	Tokak 157/37 ( $2n=14$ ) -Gerek 79 ( $2n=42$ ) Melezlemeleri.....	36
4.2.2.	Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) -Gerek 79 ( $2n=42$ ) Melezlemeleri.....	37
5.	TARTIŞMA .....	42
5.1.	Diploid Arpa ile Tetraploid Buğday Çeşit ve Hatları Arasındaki Karşılıklı Melezlemeler .....	43
5.2.	Diploid Arpa ile Hekzaploid Buğday Çeşit ve Hatları Arasındaki Karşılıklı Melezlemeler .....	46
	KAYNAKLAR.....	51

## SİMGELER

- f : Bulunan değer
- f' : Beklenen değer
- $P < 0,01$  : 0,01 düzeyinde önemli
- $P > 0,01$  : 0,01 düzeyinde önemsiz
- $\chi^2$  : "Khi-kare" değeri

## KISALTMALAR

- cv. : Convaryete
- H. : *Hordeum*
- T. : *Triticum*
- DAP : Diamonyum fosfat

## 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesindeki büyük önemi ve uluslararası yoğun ticarete konu olması nedeniyle büyük kitlelerin tüketimlerini karşılayabilecek en önemli kültür bitkilerinden olan buğday ile hayvan beslenmesinde ve bira sanayiinde önemli bir yer tutan ve tüm dünyada buğdaydan sonra üretimi en fazla bir serin iklim tahıl olan arpa, geniş adaptasyon yetenekleri sayesinde dünyanın hemen her bölgesinde yetiştirilmekte, üretim ve kalitelerinin yükseltilmesi yönünde yapılan çalışmalar yoğun olarak sürdürülmektedir.

Buğdaygiller (*Graminae*) familyasına giren ve son yıllarda *Poaceae* familyasına alınan (Anonim 1992) buğday (*Triticum*) ve arpa (*Hordeum*), dünyada ekim alanı en geniş olan iki tahıl cinsidir. Anonim (1988) verilerine göre buğday ve arpanın dünyada yaklaşık 300 milyon hektarlık ekiliş alanı ile yaklaşık 700 milyon tonluk toplam üretime sahip olduğu ve tahıllar içinde ilk iki sırayı aldıkları bilinmektedir.

Hızlı nüfus artışı ve gittikçe artan yiyecek açığı yanında temel besin kaynağı olan tahıllar geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecekte de insanlığın temel besinini oluşturacak; nüfus artışı karşısında, tahıl üretimi önemini sürdürerektir. Ülkemizde de tahıl alanlarının önemli bir kısmı buğday ve arpa tarımında kullanılmaktadır (Kün 1988).

Türkiye'de toplam işlenen alan 24 milyon hektar olup bunun %54'ünde tahıllar yetiştirilmekte; tahılların içerisinde de en büyük payı yaklaşık %70'lük oraniyla temel besinimiz olan buğday ve yaklaşık %24'lük oraniyla hayvan yemi ve bira sanayiinin önemli ham maddesi olan arpa almaktadır (Anonim 1988).

Türkiye'de insan ve hayvan nüfusunun çoğalması ile ileride artacak yurtıcı buğday ve arpa tüketiminin iki şekilde karşılanması düşünülebilir. Bunlardan birincisi, yeni toprakların kültüre alınması, ikincisi ise birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasıdır. Ancak, tarla tarımının marginal alanlara ulaştığı yurdumuzda ekim alanlarında önemli bir genişletme olanağı görülmemektedir. Bu nedenle, birim alandan elde edilecek ürün miktarını yükseltecek bilgi ve uygulamaların önemi giderek artmaktadır. Bu duruma göre, Türkiye'de buğday ve arpa üretimini artırmada tutulacak en önemli yol, birim alandan elde edilecek ürün miktarını artırmaktır. Birim alandan daha çok ürün alınması ise toprağın verim gücüne, iklim koşullarına ve tarımsal teknoloji düzeyine bağlıdır. Bugün için ekolojik koşulları geniş anlamda değiştirerek üretimi artırmak da mümkün değildir. Ancak, teknolojik düzeyi geliştirmek yoluyla yani yüksek verimli çeşitlerin kullanılması, toprak işleme, gübreleme ve ekim yöntemlerinin geliştirilmesi, uygun tarımsal savaş önlemlerin alınması ve bilinçli olarak çalışılmasıyla verim ve üretimi artırmak mümkündür.

Birim alandan elde edilen ürün miktarını (verimi) artırmak için toprak verimliliğinin ve çeşitli üretim girdilerinin uygun biçimde sağlanması gereklidir. Ancak, yüksek bir verim için sadece bu koşulların yerine getirilmesi yeterli olmaz. İstenilen yüksek verim, yoresel koşullara uyabilen ve verim gücü yüksek olan çeşitlerin yetiştirilmesi ile gerçekleştirilebilir. Sorun bu açıdan ele alındığında, herseyden önce yüksek verimli çeşitlerin elde edilmiş olması gerektiği kolayca anlaşılır. Yüksek verimli çeşitler çevre koşullarının uygun olmaması durumunda gerçek verimlerini gösterememektedir. Uygun çevre koşullarında uygun yöntemlerle yetiştirilen çeşitlerle birim alandan alınan ürün miktarı belirgin biçimde yükseltilibilir (Gökçora 1983).

Yüksek verimli yeni tahıl çeşitlerinin geliştirilmesinde ise melezleme ıslahı çalışmalarının ayrı bir önemi vardır. Günümüzde moleküler biyoloji ve buna bağlı olarak bitki genetik mühendisliği konularında görülen önemli gelişmelerin yanısıra, melezleme ıslahı çalışmalarının verimli ve kaliteli ürün elde etmedeki önemini önumüzdeki yüzyılda da devam edeceği gözlenmektedir (Şehirali ve Özgen 1988).

Arpa türleri, buğday ıslahında önemli yer tutan agromonik karakterlerden; tuzluluğa toleransa, geniş adaptasyon yeteneğine ayrıca yüksek lisin oranına sahiptir. Bununla birlikte buğday-arpa arasındaki cinslerarası melezlerin elde edilmesi, embriyo ve endosperm dejenerasyonundan dolayı oldukça güçtür (Bannicova 1975).

Tarla bitkileri ıslahında önemli bir yeri olan melezleme (kombinasyon) ıslahı çalışmalarında seleksiyonun başarısı, mümkün olduğu kadar çok melez bitkiden oluşan varyasyonun elde edilmesine bağlıdır. Bu nedenle,  $F_1$ 'leri verecek olan melez tohumların sayısı ne kadar çok olursa, ileri kuşaklarda iyi bir varyasyonun elde edilebilme olasılığı da o kadar çok olur (Özgen vd. 1987). Bunun için, melezleme ıslahında mümkün olduğu kadar fazla melezleme yapılarak, elde edilebilecek melez tane sayısının artırılmasına çalışılmaktadır. Ancak, özellikle cinslerarası melezlemelerde kısırlığın yanında, melezleme işleminin güç olması ve melezleme süresinin kullanılan bitkilerin farklı çiçeklenme ve döllenme zamanları ile sınırlandırılmış olması, melezleme sayısının artırılmasını önemli ölçüde engellemektedir. Bunun için, fazla miktarda melez tane elde etmek amacıyla, melezleme sayısının artırılmasının yanında, başka faktörlerden de yararlanma yolları aranmalıdır. Bu faktörlerin başında, melezlemede ele alınan anaçların ana ya da baba olarak kullanılması halinde hangisinin daha fazla melez tane verebileceğinin bilinmesi ve buna göre melezlemelerin yapılması gelmektedir.

Erkencilik genleri bakımından önemli bir kaynak oluşturan arpa ile buğday melezlemeleri hakkındaki çalışmalar genellikle tek yönlü melezlemeler şeklinde yapılmış olup, resiproklarından alınan sonuçlar ancak farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarдан yararlanılarak değerlendirilmektedir. Oysa ki, kullanılan farklı yöntem ve anaçlar da

melez tane oluşumunu önemli ölçüde etkileyebilir. Bu nedenle, buğday-arpa melezlemelerinde melez tane oluşumuna iki yönlü melezlemenin etkisinin tam olarak belirlenebilmesi ve sağlıklı bir karşılaşışmanın yapılabilmesi için, araştırmancın aynı materyal ve yöntemlerle aynı kişilerce yapılması gereklidir.

Buğday ile arpa arasında yapılan melezlemelerde yüksek oranda melez tane elde edebilmek için hangi cinsin ana olarak kullanılması gerekiğinin belirlenmesiyle bundan sonraki çalışmalarda, sitoplazmik katılımın söz konusu olmaması halinde, sadece tek yönlü melezlemeler yapılarak hem zamandan artırım sağlanacak hem de mümkün olan en yüksek melez tane oranı elde edilebilecektir.

Bu araştırmada, tarla koşullarında buğday ile arpa arasında yapılan melezlemelerde melez tane oluşturma oranının, bu iki cinsin ana ya da baba olarak kullanılmalarına göre değişip değişimeyeceğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

## 2. KAYNAKLARIN ARAŞTIRILMASI

*Triticum* ve *Hordeum* cinslerine ait bitkilerde cinslerarası (intergeneric) melezlemeler üzerinde XX. Yüzyıl'ın başından beri çok sayıda araştırma yapılmış ve özellikle son yıllarda büyük gelişmeler elde edilmiştir. Bu bölümde, farklı kromozom sayılı buğday ve arpa cinsleri arasındaki melezlemelere ve özellikle bu cinsler arasında yapılan iki yönlü (resiprok) melezlemelerle elde edilen tane sayılara ilişkin araştırma, bulgu ve görüşler yayın tarihleri sırasıyla özetlenmiştir.

Farrer (1904), ilk buğday-arpa melezleme çalışmalarını yayan araştırmacı, "Alışılmamış İlginç Melez" adlı yayınında; "Nepaul" arpasından alınan çiçektozlarının, 12 çiçeği kastre edilen "Blounts Lambring" buğdayına verildiğini ve buğdaya benzeyen kendine fertil, küçük, buruşuk bir tohum elde ettiğini bildirmiştir (Islam ve Shepherd 1981).

Macindoe ve Brown (1968), Halloran'ın buğday x yabani arpa melezü üzerinde çalıştığını; Chinese Spring x *H. spontaneum* kombinasyonundan embriyo kültürü kullanmaksızın 28 kromozomlu bir F<sub>1</sub> melezü elde ettiğini, melezin fenotip olarak intermedier bir durum gösterdiğini, kendine kısıt olduğunu ve buğday çiçektozları ile geri melezlendiğinde hiç tohum elde edilemediğini belirtmişlerdir.

Kruse (1973), hekzaploid buğdayı (*T. aestivum*), diploid arpa (*H. vulgare*) ile tozladığını, birkaç tohum elde ettiğini fakat embriyoların kültürde öldüğünü, buna rağmen resiprok kombinasyondan elde edilen melezleri üretebildiğini vurgulamıştır. Diploid arpayı diploid (*T. monococcum*), tetraploid (*T. dicoccum*) ve hekzaploid buğday (*T. aestivum*) ile tozladığını belirten araştırcı; sırasıyla ortalama 0,5; 1,5; 3,3 adet tane elde ettiğini; melez tane oranının sırasıyla % 0,25; %1; %3 olduğunu; melezlerin vejetatif olarak, baba olarak kullanılan anaç bitkilerden daha hızlı büyümeye gösterdiğini fakat generatif olarak kısırlıklarını; melezlerin morfolojik olarak, baba olarak kullanılan anaçlara benzerlik gösterdiklerini bildirmiştir.

Islam vd. (1975), *H. vulgare* ile *T. durum* ve *T. aestivum* arasında melezlemeler yaptığı, *H. vulgare* x *T. durum* kombinasyonlarından birçok iri tane elde ettiğini fakat melezlerin fide döneminde olduğunu bildirmiştir. *H. vulgare* x *T. durum* kombinasyonlarından ortalama olarak % 14,9; resiproku olan *T. durum* x *H. vulgare* kombinasyonlarından ise ortalama olarak % 1,95; *H. vulgare* x *T. aestivum* kombinasyonlarından ortalama olarak % 4,15; resiprokundan ise ortalama olarak % 0,38 oranında tane elde ettiklerini belirten araştırcılar; *H. vulgare* x *T. aestivum* melezlemelerinden hiç tohum elde edilmediğini, buna karşın *H. vulgare* x *T. durum* kombinasyonlarının hepsinden tohum elde edildiğini, melez bitkilerdeki kısırlık, morfoloji ve kromozom

sayılarına ilişkin bulguların Kruse (1973) 'ün bulgularına benzediğini bildirmiştir.

Bates vd. (1974), makarnalık buğday x arpa ve ekmeklik buğday x arpa arasında yaptıkları melezleme çalışmalarında; tozlanmadan önce yumurtalığa bazı kimyasal maddeler enjekte ederek ya da tozlanmış yumurtalığı "giberellic acid"le muamele ederek bazı melezler oluşturduklarını; makarnalık buğdaylarla yapılan melezlemelerden elde edilen melezlerin kök uçlarındaki kromozom sayılarının 18-21 arasında, ekmeklik buğdayla yapılanların kromozom sayılarının ise 21-36 arasında değiştigini bildirmiştir.

Barclay (1975), *T. aestivum* ve *H. bulbosum* melezlemeleri üzerinde çalışmış; Chinese Spring (*T. aestivum*) buğdayını, *H. bulbosum*'un diploid ve tetraploid formları ile melezlediğini ve bu kombinasyonlardan 21 kromozomlu buğday haploidleri elde ettiğini bildirmiştir.

Kimber ve Sallee (1976), *T. timopheevii* ile *Hordeum bogdanii* melezlemeleri üzerinde çalışmışlar; *T. timopheevii* x *H. bogdanii* kombinasyonunda *T. timopheevii*'nin 40 çiçeğini *H. bogdanii* çiçektozları ile tozladıklarını ve sadece 1 tane (% 2,5) melez tohum elde ettiklerini, tohumun normal olarak çimlendiğini, kendine kısır olduğunu ve 21 kromozom içerdigini belirtmişlerdir.

Bates vd. (1976), polenlerin yabancı bir stigmada çimlenip büyüyebilmesinin, genotipten ve polenle stigmanın beslenme ile ilgili durumlarından etkilendiğini, buğday ve arpanın ortak bir atadan farklılaşmış olmasına karşın hem stigma yüzeylerinde hem de stil genotipinde ve beslenme durumlarında uyuşmazlık engellerinin beklenmesi gerektiğini, bunun gibi olmayan gametik uyuşmazlık engellerinin gözlenmesinin gayet şaşırtıcı olacağını bildirmiştir. Araştırmacılar ayrıca; kendine ve türleriçi tozlanmalarda döllenmenin olabildiğini, anormal döllenmeler olsa bile tohum hücre çekirdeklerinin büyümelerinin durduğunu, fakat melez embriyonun 6-8 gün içinde dejener olduğunu, dışarıdan hormon uygulaması ile döllenme frekansının arttırlabileceğini, 100-1000 ppm "aqueous E-amino caproic acid" (EACA) solüsyonundan günlük 1 ml. dozun 10-14 günlük uygulanmasının tohum tutma oranını arpa ve buğday için artıracagını belirtmişlerdir.

Thomas vd. (1977), *H. vulgare* x *T. turgidum* ve *H. vulgare* x *T. aestivum* melezlemeleri üzerinde çalışmışlar ve tozlanmadan önce ya da sonra hiçbir kimyasal madde uygulamadan melezleri elde edebildiklerini; *H. vulgare* (Maniker Arması) x *T. turgidum* kombinasyonundan % 1,7; *H. vulgare* (Manker Arması) x *T. aestivum* kombinasyonundan ise % 2,5 oranında tane elde edildiğini, kültüre alınan 32 embriyodan ise sadece 7 bitki elde ettiğini, bazı mitotik ve meyotik özelliklerin ortaya çıktığını, melezlemelerden sırası ile 21 ve 28 kromo-

zomlu melezler elde ettiklerini, bütün melezlerin kendine kısır olduğunu ve "colchicine" uygulaması ile başarı elde edemediklerini bildirmiştir.

Martin ve Chapman (1977), embriyo kültürünü kullanarak *Hordeum chilense* ve Chinese Spring (*T. aestivum*) arasında melez bitkiler elde etmişler; 28 kromozomlu bu melezlerin kendine kısır olduğunu, fakat "colchicine" ile muamele edildikten sonra fertil bir "amphiploid" haline dönüştüğünü, "amphiploid"'in 49 kromozomlu heptaploidlerin üretilmesinde kullanıldığını, tek *H. chilense* kromozomu içeren "addition" hatlarının buğdaya aktarılmasında kullanıldığını bildirmiştirlerdir.

Cauderon vd. (1978), arpa-buğday melezlemelerinden düşük oranda melez tohum elde ettiklerini, tohumların tamamının kısır olduğunu belirtmişlerdir.

Islam vd. (1978), 1975 - 78 döneminde arpa yerine buğday sitoplazması kullanmak suretiyle resiprok melezler ve türevlerini elde ettiklerini, en iyi sonucu Chinese Spring (*T. aestivum*) x Betzes (*H. vulgare*) kombinasyonunun verdigini, fakat tohum tutma oranının % 1,3 olduğunu, resiprok kombinasyonda ise bu oranın % 15,4 olarak bulunduğuunu bildirmiştir.

Fedak (1980), *H. vulgare* ve *T. aestivum* arasında karşılıklı (resiprokal) melezlemeler yapmış; tozlanmış çiçekleri GA (Giberellin) ile muamele ettiğini, arpa x buğday kombinasyonunda 1810 arpa çiçeğini tozladığını ve bunlardan 14 melez tohum elde ettiğini (% 0,80), resiproku olan buğday x arpa kombinası yonunda ise 2176 buğday çiçeğine toz verildiğini ve 5 adet 28 kromozomlu melez elde ettiğini (%0,23), belirtmiştir. Bazlarına embriyo kültürü uygulayan araştırcı; kültürlerin kallus oluşumunu, kök ve koleoptil gelişmesinin duruklarını, buğdayın ana olarak kullanıldığı kombinasyonda hem tohumların elde edilmesinin hem de kültüre alınan embriyoların filizlenmesinin güç olduğunu, morfolojik olarak her iki kombinasyonda da buğday karakterlerinin baskın olarak görüldüğünü, tüm melezlerin kendine kısır olduğunu ve "colchicine" tekniği ile kromozomların iki katına çıkarılarak amfidiploid oluşturulmasının başarılımadığını belirtmiştir.

Islam vd. (1981), *H. vulgare* x *T. aestivum* kombinasyonundan toplam 47 tane elde edildiğini ve bunlardan 20 bitkinin üretilebildiğini, sadece bir F<sub>1</sub>'in 21 buğday ve 7 arpa kromozomu ile meiosisde 28 ünivalent gösterdiğini, diğer 19 melezin kromozom sayılarının 21'den 36'ya kadar değiştiğini, ve üç bitkinin buğday haploidi olduğunu, beş bitkinin buğday kromozomlarını tamamlayıcı bir haploid olduğunu ve buna ilaveten 1'den 6'ya kadar değişen arpa kromozomları görüldüğünü ve diğer 11 bitkide ise anormal kromozom yapısı görüldüğünü bildirmiştir.

Islam ve Shepherd (1981), *T. aestivum* - *H. vulgare* arasında yaptıkları melezlemelerde arpa x buğday kombinasyonundan elde ettikleri melez tane oranının % 3,7 olduğunu, resiproku olan buğday x arpa kombinasyonundan ise % 0,56 oranında melez tane elde ettiklerini; buğday - arpa melezlerinde görülen anormal kromozom yapılarının normal kromozomların erken zygotik bölünmede kopmasından, arpa kromozomlarının tamamen eleminasyondan, kromozomların ikiye katlanmasıdan ya da bazı buğday ve arpa kromozomlarının yetersizliğinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Kaltsikes ve Gustafson (1986), *Triticale*'de tozlanmadan sonra çiçeklere GA (Giberellic Acid)'in 50 ppm'lik sulu solüsyonunun 4 gün boyunca hergün uygulanmasının tohum tutmayı artırdığını bildirmiştir (Neeraj ve Khanna 1992).

Surikov vd. (1986), *H.vulgare* ile *T. durum* ve *T. aestivum* melezlemelerinde, tozlanma öncesi hiçbir kimyasal madde kullanmadıklarını, kök uçlarını "feulgen" teknigi ile boyayarak incelediklerini ve tohumları; a) iri embriyolu, hızlı büyüyebilen, fertil 14 kromozomlu arpadan köken alan normal tohumlar ve b) normal endospermsiz, küçük embriyoya sahip ya da hiç embriyosu olmayan, tohumlar olmak üzere iki gruba ayırdıklarını, bildirmiştir. Endospermi yetersiz 45 tohumdan 35 embriyoyu invitro kültüre alan ve bunlardan 7 kısır bitki üreten araştırmacılar; "Manker" Arpası'nın buğdayla melezlenebilme yeteneği-

nin, "Apizaco" ve "Dickson-Hiprolly"den daha yüksek olarak bulunduğunu, kök ucu ve meyotik analizlerde bazı kromozom değişikliklerinin görüldüğünü, *H. vulgare* × *T. aestivum* melezlemelerinden % 0,6-2,5; *H. vulgare* × *T. durum* melezlemelerinden ise % 0,08-1,75 oranları arasında melez tane elde ettiklerini, melezlerde şimdije kadar ki tohum tutma girişimlerinin başarılı olamamasının buğday-arpa melezlemelerine ortak bir sorun olduğunu ve melezlerin devamının vejetatif klonlarla mümkün olduğunu bildirmiştir.

Shimada vd. (1987), buğday-arpa melezlemelerinde, arpanın ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melezlerde arpa sitoplazması ile buğday çekirdeği arasındaki muhtemel etkileşimlerden dolayı melez tanelerde canlılığın çok düşük olduğunu bildirmiştir.

Koba vd. (1989), buğday × arpa melezlemelerinde buğdayı ana olarak kullandıklarında farklı ploidi düzeyindeki buğday türlerine göre değişik sonuçlar aldılarını belirtmişlerdir.

Claesson vd. (1990), *T. timopheevii* × *Hordeum bulbosum* (4x) melezlendiğinde tohum tutma oranının % 1,5-5,5 arasında (ortalama % 2,7) olduğunu, dört kombinasyonun üçünden melez bitki elde edildiğini, *T. timopheevii* ssp. *araraticum* (4x) × *H. bulbosum* (4x) melezlemeleinden kombinasyonlara göre % 1,8-3,1 arasında (ortalama % 2,3) tohum alındığını ve 109 tohumdan sadece bir tane  $F_1$  bitkisi yetiştirilebildiğini bildirmiştir.

Fedak (1992), bitki ıslahçılarının yüzyıldan fazla bir süredir arpa-bağday melezlemeleri ile ilgilendiklerini fakat çok az başarı elde edebildiklerini, bununla birlikte hormonal uygulamalar ve embriyo kültürünün kullanılması ile diploid arpanın ana olarak kullanıldığı kombinasyonlarda diploid (*T. monococcum* L.), tetraploid (*T. turgidum* L.) ve hekzaploid (*T. aestivum* L.) bağday ile melezlenebildiğini bildirmiştir. Araştırmacı 1991 yılında arpa türlerinin ana olarak kullanılması ile 33 kombinasyondan, bağday türlerinin ana olarak kullanılması ile 15 kombinasyondan melez üretecildiğini bildirmiştir.

Neeraj ve Khanna (1992), bağday ile arpa arasındaki resiprok melezlemelerde, melezlenebilme yeteneğini azaltan faktörler olarak, polenlerin çimlenmesi ile polen tüpünün davranışlarını incelemiştir ve melezlemede hormonların etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, "giberellic acid (GA)", "indole acetic acid (IAA)" ve "kinetin (KIN)"'ı kullanan (tozlanmadan 24 saat sonra 75 ppm) araştırmacılar; bağday x arpa melezlemeleri yaparken GA spreyinin, arpa x bağday melezlemeleri yaparken ise KIN spreyinin daha yararlı olduğunu; *T. aestivum* x *H. vulgare* kombinasyonundan ortalama % 4,35; *T. durum* x *H. vulgare* kombinasyonundan ortalama % 4,0; resiprok kombinasyonlardan ise sırasıyla ortalama % 58,8 ve % 64,2 oranlarında tane elde etdildiğini bildirmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Materyal

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlaları ve laboratuvarlarında yürütülen bu araştırmada, Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi, buğday anaçları olarak, tetraploid buğday "Kunduru 1149" (*T. durum* Desf., 2n=28) ve hekzaploid buğday "Gerek 79" (*T. aestivum* L., 2n=42); arpa anaçları olarak ise, iki sıralı arpa "Tokak 157/37" (*H. vulgare* cv. *distichon* Alef., 2n=14) ve Islah Hattı "510" (*H. vulgare* cv. *hexastichon* Alef., 2n=14) olmak üzere iki buğday ve iki arpa çeşit ya da hattı kullanılmıştır. Materyallerin tamamı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinden sağlanmıştır. Bu çeşit ya da hatların genomları ve kromozom sayıları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Farklı Kromozom Sayılı Buğday ve Arpa Çeşit ya da Hatları**

Çeşit ve Hatlar	Tür	Sağlandığı Kuruluş	Genom	Kromozom Sayısı (2n)
Kunduru 1149	<i>T. durum</i> Desf.	A.Ü.Z.F.	AABB	28
Gerek 79	<i>T. aestivum</i> L.	A.Ü.Z.F.	AABBDD	42
Tokak 157/37 (İki Sırah)	<i>H. vulgare</i> cv. <i>distichon</i> Alef.	A.Ü.Z.F.	HH	14
Islah Hattı 510 (Altı Sırah)	<i>H. vulgare</i> cv. <i>hexastichon</i> Alef.	A.Ü.Z.F.	HH	14

Araştırmada kullanılan çeşit ya da hatların melezleme tekniği ve ıslahtaki önemi açısından bazı özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

*T. durum* Desf. (Kunduru 1149, 2n=28): Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından 1967 yılında tescil ettirilmiş, alternatif makarnalık bir buğday çeşididir. Uzun boylu, kılçıklı, kışa, kurağa ve tane dökmeye dayanıklı, yatmaya dayanıklılığı orta, harman olma yeteneği iyi olan verimli bir çeşittir. Çiçeklerinin iri yapıda olması nedeniyle, diğer türlere oranla melezleme işlemleri daha kolay yapılmaktadır. Sürmeye, rastiğe ve sarıpassa orta dayanıklı, kahverengipassa orta hassas, karapassa ise hassastır. Çok sert camsı, beyaz amber renkli olan tanesinin 1000 tane ağırlığı 55 g dolayında olan bu çeşit, Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için önerilir.

*T. aestivum* L. (Gerek 79, 2n=42): Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce 1979 yılında melezleme yoluyla elde edilmiş kişlik ekmeklik bir buğday çeşididir. Orta uzun boylu, kılçıklı, kurağa ve yatmaya dayanıklı, harman olma yeteneği iyi, orta erkenci, tane dökmeyen yüksek verimli bir çeşittir. Paslara, rastık ve surmeye dayanıklıdır. Yuvarlak yanaklı olan tanesinin 1000 tane ağırlığı 35-40 g dolayında olan bu çeşitin kalitesi ortadır. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri ile benzer yerlere uyumu iyidir.

*H. vulgare* cv. *distichon* Alef. (Tokak 157/37, 2n=14): Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce 1987 yılında geliştirilip üre-

time sunulan çeşit 1963 yılında tescil edilmiştir. Boyu 125-130 cm olup, sapı yatmaya orta dayanıklı, yaprakları dar ve uzundur. Başaklar seyrek, uzun, iki sıralı ve paralel kılçıklıdır. Tanesi açık sarı renkte ve dolgun olup, 1000 tane ağırlığı 45-50 g civarındadır. Kuru tarım alanlarında, yarı taban ve kıracazelerde yetiştirebilen çeşidin yenileme yeteneği iyi olup, ekonomik olarak verimini etkileyebilecek bir hastalığı yoktur. Başaklarının seyrek oluşu melezlemeyi olumlu etkiler, fakat çiçeklerinin küçük oluşu bir dezavantajdır. Tipik bir arpa çiçeğinin özelliği olarak, çiçektozu keseleri hava sıcaklığından buğdaya oranla daha çok etkilenir. Trakya, Marmara ve sahil kuşağı hariç tüm bölgelere önerilebilir.

*H. vulgare* cv *hexastichon* Alef. (Islah Hattı 510, 2n=14): Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce geliştirilmektedir. Altı sıralı, kılçıklı olan hattın tanesi beyaz renktedir. Erken bir hat olan "510" un 1000 tane ağırlığı 46 g dır. Pasa karşı orta dayanıklıdır. Tohum bağlama oranı yüksek olmakla birlikte çiçeklerinin küçük oluşu, melezleme çalışmalarında bir dezavantaj oluşturmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'ne uyum sağlamış bir çeşit adayıdır.

### **3.2 Yöntemler**

#### **3.2.1. Tarla Yöntemleri**

Araştırmmanın tarla çalışmaları, 1991 döneminde kışlık olarak ekimin yapılmasıyla başladı ve 1992 İlkbaharında melezlemelerle devam etti.

##### **3.2.1.1. Melezleme Bahçesi**

Melezleme bahçesi kışlık olarak 1991 yılında, 20 cm sıraarası ve 150 cm sıra uzunluğu olan parsellere 100 tohum atılarak kuruldu. Her çeşit ya da hat için toplam parsel büyüğünü  $4,5m^2$ , dört çeşit ya da hat için ise  $4,5m^2 \times 4 = 18,0 m^2$  olarak düzenlendi (Şekil 3.1 ve 3.2).



**Şekil 3.1. Melezleme Bahçesinde Parcellerin Görünümü**

## 3.2 Yöntemler

### 3.2.1. Tarla Yöntemleri

Araştırmmanın tarla çalışmaları, 1991 döneminde kışlık olarak ekimin yapılmasıyla başladı ve 1992 ilkbaharında melezlemelerle devam etti.

#### 3.2.1.1. Melezleme Bahçesi

Melezleme bahçesi kışlık olarak 1991 yılında, 20 cm sıraarası ve 150 cm sıra uzunluğu olan parsellere 100 tohum atılarak kuruldu. Her çeşit ya da hat için toplam parsel büyüğü  $4,5m^2$ , dört çeşit ya da hat için ise  $4,5m^2 \times 4=18,0 m^2$  olarak düzenlendi (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1. Melezleme Bahçesinde Parcellerin Görünümü

Melezleme bahçesinin kurulmasında, farklı çiçeklenme zamanına sahip bu iki cins arasında çiçeklenme eş zamanlılığını saglayabilmek ve melezleme süresini uzatabilmek için ekim farklı tarihlerde (14 Ekim-30 Ekim - 13 Kasım) üç kez tekrarlandı.

İlk ekim 14 Ekim 1991'de elle yapıldı. Deneme yeri belirleip, sıralar markörle işaretlendikten sonra çizgi çapası ile açıldı ve tohumlar 5-6 cm. derinliğe bırakılıp üzeri elle kapatıldı. İkinci ve üçüncü ekimlerde zamanı gelince aynı işlemler yapılarak melezleme bahçesi tamamlanmış oldu (Şekil 3.3). Bitkiler çıktıktan sonra gerektiğinde elle ot savasımı yapıldı. Ekimle birlikte 10,5 kg/da DAP ve ilkbaharda 10 kg/da amonyum nitrat hesabı ile parseller gübrelandı. Ekim tarihleri arasındaki farklılığın korunması açısından, ekimden sonra ve gerektiğinde birkaç kez sulama yapıldı.



Şekil 3.2 Melezleme Bahçesinde Anaç Sıraları

### 3.2.1.2. Melezleme

Anaçların 3 zamanda ekilmesi ile, çiçeklenme ve tozlanma dönemi erken olan arpalar ile geç çiçeklenen ve tozlanan buğdaylar arasında tarla koşullarında melezleme olanağı sağlandı.

Melezleme işlemine 18 Mayıs 1992 tarihinden itibaren başlandı. Melezleme çalışmalarında ilk olarak anaçların seçimine özen gösterildi. Kısırlaştırılacak arpa ana bitkilerinin seçiminde başakların bayrak yaprağı kınından çıkmamış olmasına, buğday ana bitkilerinin başakların bayrak yaprağı kınından  $1/3$  oranında çıkmış olmasına dikkat edildi.



Şekil 3.3 Üç Ayri Dönemde Ekilmiş Buğday ve Arpa Anaçları

Çiçektozu keselerinin günün sıcak saatlerinde çok hassaslaşması ve çabuk patlaması, melezleme çalışmalarında dikkat edilmesi gereken çok önemli bir konudur. Bu nedenle, ana olarak seçilen başaklarda kısırlaştırma (kastrasyon) işleminin sabahın erken saatlerinde (07 °°-10 °°) yapılmasına özen gösterildi.

Ana olarak seçilen başakçıklarda alttan ve üstten ikişer başakçık kesilerek atıldı. Bunun nedeni, üstteki başakçıkların geç çiçektozu kabul etmesi, alttakilerin ise kısır olmasıdır. Kısırlatma işlemleri sırasında çiçeklerin fazla zedelenmemesi için çiçektozu keseleri alınmadan önce başakçıkların üssten 1/3'ü makas ile özenle kesildi (Özgen 1982) (Şekil 3.4). Buğday başaklarında ortadaki çiçekler, 6 sıralı arpa başaklarında da her sıradan 4 çiçek pens yardımı ile koparıldı. Bırakılan çiçeklerin ise sadece çiçektozu keseleri pensle dikkatle çıkarılmak suretiyle kısırlaştırma işlemi tamamlandı (Şekil 3.5 ve 3.6).

Toz verecek olan baba başaklarının koyu yeşil renkli ve dışarı çiçektozu keseleri çıkmamış olanları seçildi. Herbir başaktaki çiçektozu keselerinin koyu sarı renkte olmalarına, eğer yeşil ise olgunlaşmamış olduğundan bir süre daha bekletilmesine özen gösterildi.



Şekil 3.4 Başakçıkların 1/3'ünün Kesilmesi



Şekil 3.5 Çiçektozu Keselerinin Çıkarılması



Şekil 3.6 Kısırlaştırılmış Başakların Görünümü

Kısırlaştırılan ana başaklar her parselde beşer başaklı kümeler halinde melezleme kafeslerine alındı. Daha sonra baba olarak seçilen kılçıkları kesilmiş 25-30 adet başak, cam tüplere konularak, su ilave edildi ve melezleme kafeslerine yerleştirildi (Şekil 3.7). Bu işlemler tüm kombinasyonlar için tekrarlandı. Böylece, her çeşit ya da hat için 20'şer başak kısırlaştırılıp kafeslere alınmış ve toz verilmiş oldu. Melezleme kafeslerindeki cam tüpler sürekli olarak kontrol edildi (Şekil 3.8).



Şekil 3.7 Baba Başaklarının Cam Tüplere Yerleştirilmesi

Böylece her kombinasyondan 10 başak olmak üzere toplam 80 başakta 1751 çiçek kısırlaştırılarak tozlandı.

Kısırlaştırma ve toz verme işlemleri bu bakımdan en uygun olan nem oranının % 70-75, sıcaklığın ise 11-16°C olduğu 07<sup>00</sup>-10<sup>00</sup> saatleri arasında yapıldı (Özgen 1983). Daha sonra, bitkinin normal olgunlaşma süresi sonunda her başak ayrı ayrı hasat edildi. Tane tutma oranları ana olarak kullanılan başakların hasat edilmesinden sonra, kısırlatılan çiçeklerin yüzdesi olarak saptandı (Özgen 1982).



Şekil 3.8 Ana ve Baba Başakların Melezleme Kafeslerine Alınması

### 3.2.2. Laboratuvar Yöntemleri

#### 3.2.2.1. Çimlendirme

Çeşitli kombinasyonlardan elde edilen tanelerin melez olup olmadıklarının saptanmasında yararlanılan mitoz incelemeleri için, gerekli olan kök uçlarının alınması amacıyla çimlendirme işlemleri laboratuvara yapıldı.

Taneleri çimlendirmede kullanılan petri kutularının kapaklarının iç kısmı bir kurutma kağıdı ile kaplanıp, musluk suyu ile ıslatıldı. Yeterince nemli olan kurutma kağıtları üzerine taneler seyrek

şekilde yerleştirilip, tohumların üzerine de yine aynı çapta kurutma kağıdı kapatılarak oda sıcaklığında veya 20-22°C'lik sıcaklığa ayarlanmış, ışığı sürekli yakılan çimlendirme dolabında tanelerin çimlenmesi sağlandı (Elçi 1965, Kün 1970).

### **3.2.2.2. Kromozom Sayılarının Saptanması**

Kromozom sayılarını saptamak amacıyla laboratuvara çimlendirilen tanelerin köküçleri 2-3 cm. olduğunda, uçtan itibaren 1.5 cm'lik kısımlar jiletle kesilerek alındı. Ön işlem için kök uçları alfa-monobromonaftalin'in sudaki doymuş çözeltisinde 16 saat 4°C'de bekletildi. Daha sonra safsu ile yıkanan kök uçları glasial asetik asit konmuş tüplere alınarak, oda sıcaklığında yarım saat süre ile fiksasyona bırakıldı. Glasial asetik asitten çıkarılan kök uçları % 70'lük alkolde bekletildikten sonra 2-3 kez safsu ile yıkarak hidroliz için ln HCL içeresine konuldu. 60°C'ye ayarlanmış firında 12 dakika bekletildi. Bu sürenin sonunda kök uçları yine saf su ile yıkandı ve boyanmak üzere hazırlanmış Feulgen eriyigine konularak oda sıcaklığında 45-60 dakika bekletildi. Feulgen, kromozomları ve hücre çekirdeğini boyadığı için kök uçlarının 1-3 mm. kadarlık kısmının koyu viyole renk almaları sağlandı (Elçi 1966).

Feulgen'den çıkarılan kök uçları 10 dakika damıtık suda ve oda sıcaklık derecesinde bekletildikten sonra 2-3 mm.'lik kısımları alı-

nip % 45'lik asetik asit damlatılmış lam üzerine konularak keskin jilet ile çok küçük parçalara bölündü. Bu sırada kök parçalarının hacmi kadar % 45'lik asetik asit ile karıştırılarak ok ucu iğne ile parçacıkların damla içinde iyice dağıtılması sağlandı. Bu parçacıkların üzerine lamel kapatıldı. Bir elin başparmağı ile lamel üzerinden oynatmadan tutarak, diğer ele alınan kurşun kalemin arkası ile lamele hafif hafif vurularak hücrelerin daha iyi dağılması ve yassılaşması sağlandı. Buna ilave olarak, kromozomları bir düzlem içinde bulundurmak için, preparat bir masanın üzerine iki kurutma kağıdı arasına konularak ve başparmağın ucu ile lamelin her yanına aynı şiddetle bastırılarak parçacıkların tek bir hücre tabakası haline gelmesi sağlandı. Böylece mikroskopta incelemeye hazır duruma getirildi.

### **3.2.3. İstatistiksel Yöntemler**

Mikroskop altında kromozom sayımı yapıldıktan sonra melez tane oranları, kısırlatılan çiçeklerden elde edilen melez tanelerin yüzde olarak hesaplanmaları ile saptandı. Kromozom sayıları farklı buğday ve arpa çeşit ya da hatları arasında yapılan iki yönlü melezlemenin, melez tane tutma sayısı üzerine olan etkisinin istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlenmesi için "Khi-kare" bağımsızlık testinden yararlanıldı (Düzungünüş vd. 1983).

#### **4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI**

Çizelge 4.1'de de görüldüğü gibi, iki buğday ile iki arpa türü arasında resiprokları ile birlikte sekiz kombinasyon oluşturulmuştur. Bu kombinasyonlarda, herbiri ayrı bitkilerden seçilen iyi gelişmiş 40 arpa başağının toplam 620 çiçeği ve 40 buğday başağının toplam 1131 çiçeği olmak üzere toplam 80 başak ve 1751 çiçekte değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 4.2). Yüksek oranda melez tane elde edebilmek için kısırlatma, yalıtım (izolasyon), toz verme ve melez tanelerin hasadı gibi işlemler özenle yürütülmüş; kısırlatılıp toz verilen 620 arpa çiçeğinden toplam 28, 1131 buğday çiçeğinden toplam 6 tohum elde edilmiştir. Öte yandan beklenildiği gibi (Çizelge 4.1) diploid arpa ( $2n=14$ ) ve tetraploid buğday ( $2n=28$ ) melezlemelerinden triploid ( $2n=21$ ); diploid arpa ( $2n=14$ ) ve hekzaploid buğday ( $2n=42$ ) melezlemelerinden tetraploid ( $2n=28$ ) ploidi düzeyine sahip melezlerin elde edilip edilmediği sitolojik çalışmalarla kontrol edilmiştir. Buna göre; diploid arpa (*H. vulgare*) - tetraploid buğday (*T. durum*) kombinasyonlarında 936 çiçekten 19 adet melez elde edilmiş ve melez tane oranı % 2,03 olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen 19 melez taneden 17'si normal  $F_1$  yapısında olup  $2n=21$  somatik kromozom sayısı vermiş, bir tanesinin somatik kromozom sayısı  $2n=18$  olmuş, kalan bir tane ise hiç çimlenmemiştir. Diploid arpa (*H. vulgare*) - hekzaploid buğday (*T. aestivum*) kombinasyonlarında ise 815 çiçekten 15 adet melez elde edilmiş, melez tane oranı % 1,84 olmuş, si-

tolojik gözlemler sonucunda 15 tohumdan 10 tanesinin normal  $F_1$  yapı-  
sında ( $2n=28$ ) olduğu, üç tanesinin somatik kromozom sayılarının 21 -  
27 arasında değiştiği, kalan iki tohumun ise hiç çimlenmediği gözlen-  
miştir (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.1 Melezlemede Yapılan Kombinasyonlar ve  $F_1$ 'de  
Beklenen Kromozom Sayıları ( $2n$ ).**

Kombinasyonlar	$2n$
Diploid Arpa ( $2n=14$ ) - Tetraploid Buğday ( $2n=28$ )	21
Tokak 157/37 x Kunduru 1149	21
Kunduru 1149 x Tokak 157/37	21
Islah Hattı 510 x Kunduru 1149	21
Kunduru 1149 x Islah Hattı 510	21
Diploid Arpa ( $2n=14$ ) Hekzaploid Buğday ( $2n=42$ )	28
Tokak 157/37 x Gerek 79	28
Gerek 79 x Tokak 157/37	28
Islah Hattı 510 x Gerek 79	28
Gerek 79 x Islah Hattı 510	28

**Çizelge 4.2. Buğday - Arpa Melezemelerinde Kisırlatılan Başak ve Çiçek Sayıları İle Elde Edilen Çimlenebilen Melez Tane Sayıları ve Yüzde Oranları**

KOMBİNASYON	KISIRLATILAN			ELDE EDİLEN MELEZ TANE			ÇİMLENEBİLEN MELEZ TANE		
	Başak	Çiçek	%	Adet	TANE	%	Adet	TANE	%
<b>Diploid Arpa - Tetraploid Buğday</b>									
Tokak 157/37 x Kunduru 1149	10	187	9	4,81	8	88,8			
Kunduru 1149 x Tokak 157/37	10	322	2	0,62	2	100,0			
I.H. 510 x Kunduru 1149	10	129	6	4,65	6	100,0			
Kunduru 1149 x I.H. 510	10	298	2	0,67	2	100,0			
Diploid Arpa x Tetraploid Buğday	20	316	15	4,74	14	93,3			
Tetraploid Buğday x Diploid Arpa	20	620	4	0,64	4	100,0			
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>936</b>	<b>19</b>	<b>2,03</b>	<b>18</b>	<b>94,7</b>			
<b>Dip.Arpa - Hexap. Buğday</b>									
Tokak 157/37 x Gerek 79	10	178	8	4,49	7	87,5			
Gerek 79 x Tokak 157/37	10	246	1	0,40	1	100,0			
I.H. 510 x Gerek 79	10	126	5	3,96	4	80,0			
Gerek 79 x I.H. 510	10	265	1	0,37	1	100,0			
Diploid Arpa x Hekzaploid Buğday	20	304	13	4,27	11	84,6			
Hekzaploid Buğday x Diploid Arpa	20	511	2	0,39	2	100,0			
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>815</b>	<b>15</b>	<b>1,84</b>	<b>13</b>	<b>86,6</b>			
<b>ARPA x BUĞDAY</b>	<b>40</b>	<b>620</b>	<b>28</b>	<b>4,51</b>	<b>25</b>	<b>89,3</b>			
<b>BUĞDAY x ARPA</b>	<b>40</b>	<b>1131</b>	<b>6</b>	<b>0,53</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>			
<b>GENEL TOPLAM :</b>	<b>80</b>	<b>1751</b>	<b>34</b>	<b>1,94</b>	<b>31</b>	<b>91,1</b>			

Elde edilen sonuçlara göre diploid arpa (*H. vulgare*) - tetraploid buğday (*T. durum*) kombinasyonlarında, diploid arpalar (*H. vulgare*)'ın ana olarak kullanılması ile % 4,74; tetraploid buğdayların (*T. durum*) ana olarak kullanılması ile % 0,64; diploid arpa (*H. vulgare*) - hekzaploid buğday (*T. aestivum*) kombinasyonlarında ise, diploid arpalar (*H. vulgare*)'ın ana olarak kullanılması ile % 4,27; hekzaploid buğdaylar (*T. aestivum*)'ın ana olarak kullanılması ile % 0,39 oranında melez tane elde edilmiştir.

Melez tane oranları genel olarak cinslere göre değerlendirildiğinde, toplam olarak arpa x buğday kombinasyonlarında % 4,51; buğday x arpa kombinasyonlarında % 0,53 oranlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).

Farklı kombinasyonlara ait kısırlatılan ve tozlanan başak sayıları, başakçık sayıları, elde edilen tane sayıları ve tohum tutma yüzdeleri, elde edilen melez tane sayıları ve tane tutma yüzdeleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Diploid arpalar ile tetraploid ve hekzaploid buğdaylar arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayılarına ilişkin "Khi-kare" bağımsızlık testi sonuçları ise her kombinasyon için ayrı ayrı verilmiştir.

#### **4.1. Diploid Arpa ( $2n=14$ ) - Tetraploid Buğday ( $2n=28$ ) Melezlemeleri**

Bu grup melezlemelerde, diploid arpanın Tokak 157/37 çeşidi ve 510 hattı, tetraploid buğday olan Kunduru 1149 ile karşılıklı olarak melezlenmiştir.

##### **4.1.1 Tokak 157/37 ( $2n=14$ ) - Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) Melezlemeleri**

Bu kombinasyonda diploid arpa (Tokak 157/37) ana olarak kullanıldığında 10 arpa başağının toplam 187 çiçeğine tetraploid buğdaydan (Kunduru 1149) çiçektozu verilmiş ve 9 melez tane elde edilmiştir. Buna göre melez tane bağlama oranı % 4,81 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).

Tetraploid buğday (Kunduru 1149) ana olarak kullanıldığından ise toplam 10 buğday başağının 322 çiçeğine diploid aradan (Tokak 157/37) çiçektozu verilmiş ve 2 melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu kombinasyondan % 0,62 oranında melez tane sağlanmıştır.

Tokak 157/37 ( $2n= 14$ ) ile Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları ve bunlara ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3 Tokak 157/37 (2n=14) - Kunduru 1149 (2n=28) Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi.**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN MELEZ TANE		ELDE EDİLEMEMEN MELEZ TANE		TOPLAM
	f	f'	f	f'	
Tokak 157/37 x Kunduru 1149	9	4	178	183	187
Kunduru 1149 x Tokak 157/37	2	7	320	315	322
TOPLAM :	11	11	498	498	509

$$\chi^2 : 9,612 \quad P < 0,01$$

Çizelge 4.3'de de görüldüğü gibi, Tokak 157/37 (2n=14) ile Kunduru 1149 (2n=28) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları, iki yönlü melezlemeye bağlı olup, fark istatistiksel açıdan da önemli düzeyde ( $P < 0,01$ ) olmuştur. Bu durumda Tokak 157/37'nin ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane sayısı, Kunduru 1149'un ana olarak kullanılmasına oranla daha fazla gerçekleşmiştir.

#### **4.1.2. Islah Hattı 510 (2n=14)-Kunduru 1149 (2n=28) Melezlemeleri**

Bu melezlemede diploid arpa (Islah Hattı 510) ana olarak kullanıldığından 10 arpa başağının toplam 129 çiçeğine tetraploid bug-

daydan (Kunduru 1149) çiçektozu verilmiş ve 6 melez tane elde edilmiştir. Bu kombinasyonda melez tane bağlama oranı % 4,65 olarak gerçekleşmiştir.

Tetraploid buğday (Kunduru 1149) ana olarak kullanıldığından ise toplam 10 buğday başağının 298 çiçeğine diploid arpadan (Islah Hattı 510) çiçektozu verilmiş ve 2 melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu kombinasyondan % 0,67 oranında melez tane sağlanmıştır.

Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) ile Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları ve bunlara ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4. Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) - Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi.**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN		ELDE EDİLEMEYEN		TOPLAM
	MELEZ TANE	f	MELEZ TANE	f'	
Islah Hattı "510" x Kunduru 1149	6	2,4	123	126,6	129
Kunduru 1149 x Islah Hattı "510"	2	5,6	296	292,4	298
TOPLAM :	8	8,0	419	419,0	427

$$\chi^2 : 7,169 \quad P < 0,01$$

Çizelge 4.4'de de görüldüğü gibi Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) ile Kunduru 1149 ( $2n=28$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları, iki yönlü melezlemeye bağlı olup, fark istatistiksel açıdan da önemli düzeyde ( $P<0,01$ ) olmuştur. Bu durumda Islah Hattı 510'un ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane sayısı, Kunduru 1149'un ana olarak kullanılmasına oranla daha fazla gerçekleşmiştir.

Diploid arpa-Tetraploid buğday türleri arasında yapılan tüm kombinasyonlarda toplam 40 başak üzerinde 936 çiçek kısırlatılıp tozlanmış ve 19 melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu melezlemelerden toplam % 2,03 oranında melez tane elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.5. Diploid arpa ( $2n=14$ ) - Tetraploid buğday ( $2n=28$ ) Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi.**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN MELEZ TANE		ELDE EDILEMEYEN MELEZ TANE		TOPLAM
	f	f'	f	f'	
Diploid Arpa x Tetraploid Buğday	15	6,4	301	309,6	316
Tetraploid Buğday x Diploid Arpa	4	12,6	616	607,4	620
TOPLAM :	19	19,0	917	917,0	936

$$\chi^2 : 17,198 \quad P<0,01$$

Çizelge 4.5'de de görüldüğü gibi, diploid arpa ile tetraploid buğday melezlemeleri genel olarak değerlendirildiğinde, melezlemeler sonunda elde edilen melez tane sayısının iki yönlü melezlemeye bağlı olduğu; diploid arpaların ana olarak kullanılması ile (% 4,74), tetraploid buğdayların ana olarak kullanılmasına oranla (% 0,64) daha fazla melez tane elde edildiği ve bu farkın istatistiksel açıdan da önemli düzeyde olduğu ( $P<0,01$ ) belirlenmiştir.

#### **4.2. Diploid Arpa ( $2n=14$ ) - Hekzaploid Buğday ( $2n=42$ ) Melezlemeleri**

Bu grup melezlemelerde, diploid arpanın Tokak 157/37 çeşidi ve 510 hattı hekzaploid buğday olan Gerek 79 ile karşılıklı olarak melezlenmiştir.

##### **4.2.1. Tokak 157/37 ( $2n=14$ ) - Gerek 79 ( $2n=42$ ) Melezlemeleri**

Bu melezlemede diploid arpa (Tokak 157/37) ana olarak kullanıldığından 10 arpa başağının toplam 178 çiçeğine hekzaploid buğdaydan (Gerek 79) çiçektozu verilmiş ve 8 melez tane edilerek, melez tane oranı % 4,49 olmuştur.

Hekzaploid buğday (Gerek 79) ana olarak kullanıldığından ise toplam 10 buğday başağının 246 çiçeğine diploid arpadan (Tokak 157/37) çiçektozu verilmiş ve bir melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu kombinasyondan % 0,40 oranında melez tane sağlanmıştır.

Tokak 157/37 ( $2n=14$ ) ile Gerek 79 ( $2n=42$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları ve bunlara ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

**Çizelge 4.6. Tokak 157/37 (2n=14) - Gerek 79 (2n=42) Arasındaki İki Yönü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN MELEZ TANE		ELDE EDİLEMEMEN MELEZ TANE		TOPLAM
	f	f'	f	f'	
Tokak 157/37 x Gerek 79	8	3,8	170	174,2	178
Gerek 79 x Tokak 157/37	1	5,2	245	240,8	246
TOPLAM :	9	9,0	415	415,0	424

$$\chi^2 : 8,032 \quad P<0,01$$

Çizelge 4.6'da da görüldüğü gibi, Tokak 157/37 (2n=14) ile Gerek 79 (2n=42) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları, iki yönlü melezlemeye bağlı olup, fark istatistiksel açıdan da önemli düzeyde ( $P<0,01$ ) olmuştur. Bu durumda Tokak 157/37'nin ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane sayısı, Gerek 79'un ana olarak kullanılmasına oranla daha fazla gerçekleşmiştir.

#### **4.2.2. Islah Hattı 510 (2n=14) - Gerek 79 (2n=42) Melezlemeleri**

Bu melezlemede diploid arpa (Islah Hattı 510) ana olarak kullanıldığında 10 arpa başınının toplam 126 çiçeğine hekzaploid bugdaydan (Gerek 79) çiçektozu verilmiş ve 5 melez tane elde edilmiştir. Bu

kombinasyondan elde edilen melez tane oranı ise % 3,96 olarak gerçekleşmiştir.

Hekzaploid buğday (Gerek 79) ana olarak kullanıldığından ise 10 buğday başağının toplam 265 çiçeğine diploid arpadan (Islah Hattı 510) çiçektozu verilmiş ve 1 melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu kombinasyondan % 0,37 oranında melez tane sağlanmıştır.

Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) ile Gerek 79 ( $2n=42$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerden elde edilen melez tane sayıları ve bunlara ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7. Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) - Gerek 79 ( $2n=42$ ) Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN MELEZ TANE		ELDE EDİLEMEYEN MELEZ TANE		TOPLAM
	f	f'	f	f'	
Islah Hattı "510" x Gerek 79	5	2	121	124	126
Gerek 79 x Islah Hattı "510"	1	4	264	261	265
TOPLAM :	6	6	385	385	391

$$\chi^2 : 6,308 \quad P > 0,01$$

Çizelge 4.7'de de görüldüğü gibi, Islah Hattı 510 ( $2n=14$ ) ile Gerek 79 ( $2n=42$ ) arasında yapılan iki yönlü melezlemelerde, Islah Hattı 510'nun ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tanelerin sayısı daha yüksek olarak bulunmuş, fakat aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunmadığı ( $P>0,01$ ) belirlenmiştir.

Diploid arpa - hekzaploid buğday türleri arasında yapılan tüm kombinasyonlarda toplam 40 başak üzerinde 815 çiçek kısırlatılıp tozlanmış ve 15 melez tane elde edilmiştir. Buna göre bu melezlemelerden toplam % 1,84 oranında melez tane elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.8. Diploid arpa ( $2n=14$ ) ile Hekzaploid buğday ( $2n=42$ ) Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi.**

KOMBİNASYON	ELDE EDİLEN MELEZ TANE		ELDE EDILEMEYEN MELEZ TANE		TOPLAM
	f	f'	f	f'	
Diploid Arpa x Hekzaploid Buğday	13	5,6	291	298,4	304
Hekzaploid Buğday x Diploid Arpa	2	9,4	509	501,6	511
TOPLAM :	15	15,0	800	800,0	815

$$\chi^2 : 15,443 \quad P < 0,01$$

Çizelge 4.8'de de görüldüğü gibi diploid arpa ile hekzaploid buğday melezlemeleri genel olarak değerlendirildiğinde, melezlemeler sonunda elde edilen melez tane sayısının iki yönlü melezlemeye bağlı olduğu; diploid arpaların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranının (% 4,27), hekzaploid buğdayların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranından (% 0,39) daha yüksek olduğu ve aradaki bu farkın istatistiksel açıdan da önemli düzeyde olduğu ( $P<0,01$ ) saptanmıştır.

Arpa ve buğday çeşit ya da hatları arasındaki karşılıklı melezlemelerin tümü ele alındığında ise; 40 arpa başağının toplam 620 çiçeği buğday çiçektozları ile tozlanarak ve 28 melez tane elde edilmiş (% 4,51); 40 buğday başağının toplam 1131 çiçeği ise arpa çiçektozları ile tozlanarak 6 melez tane elde edilmiştir (% 0,53). Arpanın ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranındaki artış Çizelge 4.2'de açık olarak görülmektedir. Aradaki farkın istatistiksel açıdan da önemli düzeyde olduğu ( $P<0,01$ ) saptanmıştır (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9. Arpa-Buğday Çeşit ya da Hatları Arasındaki İki Yönlü Melezlemelerden Elde Edilen Melez Tane Sayısına İlişkin "Khi-kare" Bağımsızlık Testi**

<b>KOMBİNASYON</b>	<b>ELDE EDİLEN</b>		<b>ELDE EDİLEMEYEN</b>		<b>TOPLAM</b>
	<b>MELEZ TANE</b>	<b>f</b>	<b>MELEZ TANE</b>	<b>f'</b>	
Arpa x Buğday		28	12	592	620
Buğday x Arpa		6	22	1125	1131
<b>TOPLAM :</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>1717</b>	<b>1751</b>

$\chi^2 : 33,058 \quad P < 0,01$

## 5. TARTIŞMA

Cinslerarası melezlemelerde tane bağlama oranı döllenme biyolojisi bakımından; çiçektozunun dışcık tepeciği üzerine konması ve orada çimlenebilmesine, generatif çekirdeğin dışcık borusu içerisinde ilerleyebilmesine, yumurta hücresiyle endosperm ana hücresini dölleyebilmesine bundan sonra normal bir embriyo ve endospermin oluşmasına bağlıdır. Bir başka deyişle tane bağlama, ana ve baba arasındaki sitoplazmik ve genomik uyumun sonucudur (Demir 1983). Ancak, tane bağlamayı genetik yapının yanında sıcaklık ve nem gibi çevre faktörleri, anaçların çiçek morfolojisiyle, melezlemeyi yapanın becerisi gibi çeşitli faktörler de etkiler. Bu nedenle araştırmamızda, melezlemelerin üç zamanlı ekimle tarla koşullarında uygulanması; kısırlatma ve toz verme işlemlerinin aynı kişi tarafından yapılması; çiçektozlarının doğrudan doğruya kafese alınan ana başaklar üzerine verilmesi gibi önlemler alınarak, genetik faktörler dışında, melezlemeyi etkileyen tüm faktörlerin en uygun düzeyde tutulmasına çalışılmıştır. Öte yandan, yanılıgın payını ortadan kaldırmak amacıyla, sadece, melez oldukları sitolojik olarak saptanan taneler değerlendirmeye alınmıştır. Bu bakımından, elde edilen tane bağlama oranları anaçlar arasındaki sitoplazmik ve genetik uyumun düzeyi hakkında bilgi verebilecek niteliktedir.

Araştırmamızda, farklı arpa ve buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan iki yönlü melezlemelerde, melez tane bağlama oranları;

diploid arpa-tetraploid buğday, diploid arpa-hekzaploid buğday çeşit ya da hatları arasındaki karşılıklı melezlemeler için ayrı ayrı tartışılmıştır.

### **5.1. Diploid Arpa ile Tetraploid Buğday Çeşit ve Hatları Arasındaki Karşılıklı Melezlemeler**

Diploid arpa çeşit ya da hattı olarak *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak) ve *H. vulgare* cv. *hexastichon* (Islah Hattı 510), tetraploid buğday türü olan *T. durum* (Kunduru 1149) arasında yapılan 4 melezleme kombinasyonunda 40 başaga ait toplam 936 çiçek kısırlatılıp tozlanmış ve toplam 19 melez tane elde edilmiştir. Buna göre, bu kombinasyonlara ait tüm karşılıklı melezlemelerden alınan toplam melez tane oranı % 2,03 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.).

Bu grup kombinasyonda diploid arpalar ana olarak kullanıldığından 20 başakta toplam 316 çiçek tozlanmış olup, melezlenen bu çiçeklerden % 4,74 orANIyla 15 melez tane elde edilmiştir. Tetraploid buğdaylar ana olarak kullanıldığında toplam 20 başağın 620 çiçeği tozlanmış ve bu melezlemelerden 4 melez tane elde edilerek % 0,64 oranında tane bağlama gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).

Diploid arpa ve tetraploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan tüm kombinasyonlara ait iki yönlü melezlemeler sonucunda en yüksek tane bağlama % 4,81 orANIyla *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak)

*X T. durum* (Kunduru 1149); % 4,65 oranı ile *H. vulgare* cv. *hexastichon*

*X T. durum* (Kunduru 1149) kombinasyonlarından; en düşük tane bağlama oranı ise; % 0,62 oranı ile *T. durum* (Kunduru 1149) X *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak) ve % 0,67 oranı ile *T. durum* (Kunduru 1149) X *H. vulgare* cv. *hexastichon* (İslah Hattı 510) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2 ).

Bu grup içerisinde kombinasyonlar ayrı olarak ele alındığında, diploid arpaların ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane oranının, resiprokunda yani tetraploid buğdayın ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranından yüksek olduğu ve farkın istatistik açıdan önemli ( $P<0,01$ ) bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3 ve 4.4).

Diploid arpa ve tetraploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan tüm kombinasyonlar genel olarak ele alındığında ise yine diploid arpaların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranının, tetraploid buğdayların ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranından daha yüksek olduğu ve bunun istatistik açıdan da önemli ( $P<0,01$ ) düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Bulgularımız, İslâm vd. (1975)'in *H. vulgare* ile *T. durum* arasında yaptıkları iki yönlü melezlemelerde *H. vulgare* X *T. durum* kombinasyonundan % 14,9; *T. durum* X *H. vulgare* kombinasyonundan

% 1,95 oranında melez dane elde ettiklerini yine Neeraj ve Khanna (1992)'nın aynı türler arasında yaptıkları melezlemelerde toplam tohum tutma oranının *H. vulgare* x *T. durum* kombinasyonunda % 64,2; *T. durum* x *H. vulgare* kombinasyonunda ise % 4,0 olduğunu bildirdikleri araştırma sonuçlarına uyum sağlamaktadır.

Öte yandan, Surikov vd. (1986), *H. vulgare* x *T. durum* melezlemeleri yaptıklarını ve % 0,08 - 1,75 oranlarında; Kruse (1973)'un *H. vulgare* x *T. dicoccum*'dan % 1; Thomas vd. (1977)'nin *H. vulgare* x *T. turgidum*'dan % 1,7 oranlarında melez tane elde ettiklerini, resiproklarından alınan sonuçları da ancak farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarдан yararlandıklarını bildirdikleri araştırma sonuçları ile bizim bulgularımız biribirine benzemektedir.

Meyosisteki kromozom dağılımının ve eşleşmenin dengesiz olması sonucu ünivalent sayısında görülen anomalilikler melez sayısının düşük olmasında en büyük etken olabilmektedir (Bannicova 1975).

Bu durumda Diploid arpa ve tetraploid buğdaylar arasında yapılacak melezlemelerde daha fazla melez tane elde edebilmek için diploid arpaların ana olarak kullanılmasının yararlı olacağı söylenebilir.

## **5.2. Diploid Arpa ile Hekzaploid Buğday Çeşit ve Hatları Arasındaki Karşılıklı Melezlemeler**

Diploid arpa çeşit ya da hatları olarak *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak) ve *H. vulgare* cv. *hexastichon* (Islah Hattı 510), hekzaploid buğday türü olarak *T. aestivum* (Gerek 79) arasında yapılan 4 melezleme kombinasyonunda toplam 40 başağa ait 815 çiçek kısırlatılıp tozlanmış ve toplam 15 melez tane elde edilmiştir. Buna göre, kombinasyonlara ait tüm karşılıklı melezlemelerden alınan toplam melez tane oranı % 1,84 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Bu grup kombinasyonlarda diploid arpalar (*H. vulgare*) ana olarak kullanıldığındaysa ise 20 başakta toplam 304 çiçek tozlanmış ve bu çiçeklerden % 4,27 orANIYLA 13 melez tane elde edilmiştir. Hekzaploid buğdaylar ana olarak kullanıldığındaysa ise toplam 20 başağın 511 çiçeği tozlanmış ve bu melezlemeden 2 melez tane elde edilerek % 0,39 oranında melez tane bağlama gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).

Diploid arpa ve tetraploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan tüm kombinasyonlarda iki yönlü melezlemeler sonucunda en yüksek tane bağlama % 4,49 orANIYLA *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak 157/37) X *T. aestivum* (Gerek 79) ve % 3,96 orANIYLA *H. vulgare* cv. *hexastichon* (Islah Hattı 510) X *T. aestivum* (Gerek 79) kombinasyonlarından; en düşük tane bağlama oranı ise, % 0,37 oranı ile *T. aestivum* (Gerek 79) X *H. vulgare* cv. *hexastichon* (Islah Hattı 510) ve % 0,40 oranı

ile *T. aestivum* (Gerek 79) X *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak 157/37) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2 ).

Bu grup içerisinde kombinasyonlar ayrı olarak ele alındığında; *T. aestivum* (Gerek 79) - *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak 157/37) kombinasyonlarından elde edilen melez tane oranının, *H. vulgare* cv. *distichon* (Tokak 157/37)'un ana olarak kullanılması ile arttığı ve bu farkın da istatistik açıdan ( $P<0,01$ ) önemli düzeyde olduğu (Çizelge 4.6); fakat, *T. aestivum* (Gerek 79) - *H. vulgare* cv. *hexastichon* (Islah Hattı 510) kombinasyonlarından elde edilen melez tane oranları arasındaki farkın anaçların ana ya da baba olarak kullanılması ile ilgili olmadığı, dolayısıyla farkın istatistik açıdan önemli olmadığı ( $P>0,01$ ) görülmüşdür (Çizelge 4.7).

Diploid arpa ve hekzaploid buğday çeşit ya da hatları arasında yapılan tüm kombinasyonlar genel olarak ele alındığında ise diploid arpaların ana olarak kullanılmasıyla elde edilen melez tane oranının, hekzaploid buğdayın ana olarak kullanılması ile elde edilen melez tane oranından yüksek olduğu ve bu farkın istatistik açıdan önemli ( $P<0,01$ ) düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Bulgularımız, İslâm vd. (1975)'nin *H. vulgare* x *T.durum* kombinasyonlarından toplam % 4,15; *T. aestivum* x *H. vulgare*'den toplam % 0,38; Kruse (1973)'un *H. vulgare* x *T. aestivum*'dan % 3; Thomas vd. (1977)'nin *H. vulgare* x *T. aestivum* kombinasyonundan % 2,5; Fedak

(1980)'ın *H. vulgare* x *T. aestivum* kombinasyonundan % 0,80; *T. aestivum* x *H. vulgare* kombinasyonundan % 0,23; İslâm ve Shepherd (1981 a)'ın *H. vulgare* x *T. aestivum* kombinasyonundan % 3,7; *T. aestivum* x *H. vulgare* kombinasyonundan % 0,56; Surikov (1986)'un *H. vulgare* x *T. aestivum*'dan % 0,6 - 2,5; Neeraj ve Khanna (1992)'nın *H. vulgare* x *T. aestivum*'dan % 58,8; *T. aestivum* x *H. vulgare*'den % 4,35 oranlarında toplam tohum tutma oranı elde ettiklerini bildirdikleri araştırma sonuçlarına uymaktadır.

Arpa-bağday melezlemelerinde cinslerin gerek döllenme işlemelerindeki farklılık, gerekse melezlerin embriyo ve endospermelerinin dejenerasyondan dolayı canlılığın çok düşük olduğu ve dolayısıyla düşük oranlarda melez dane elde edildiği bilinmektedir (Bannicova 1975). Meyosisdeki kromozom dağılımının ve eşleşmenin, anaçlar arasındaki ploidi düzeyi farkının artmasıyla daha da düzensiz olması sonucu ünivalent sayısında görülen anormallikler, melez tane bağlama oranının düşük olmasındaki önemli etkenlerden biri olabilmektedir.

Bağdayın 5B ve 5A kromozomlarında lokalize olmuş sırasıyla Kr 1 ve Kr 2 simgeli 2 dominant genin, bağdayın çavdarla melezlenebilirliğini engellediği bilinmektedir (Riley ve Chapman 1967). Bağdayın cinslerarası melezlerinin üretimini bu dominant alleller engellemektedir (Lange ve Wojciechowska 1976). Bu faktörlerin bağdayın *H. bulbosum* (Snape vd. 1979) ve *H. vulgare* ile melezlenebilmesinde de etkili (Fedak ve Jui 1982) olduğu bilinmektedir.

*H. vulgare* - *T. durum* melezlemelerinde elde edilen melez tane oranı (% 2,03); *H. vulgare* - *T. aestivum* melezlemelerinden elde edilen melez tane oranından (% 1,84) daha yüksek olmuştur. Bu durum, ploidi düzeyleri aynı ya da biribirine yakın akraba türler arasında yapılan karşılıklı melezlemelerde başarı derecesinin yüksek olması (Dewey 1982), aynı zamanda kromozom sayılarının biribirine yakın olması sonucu meyotik metafazda kromozom eşleşmelerindeki gücüğün bir ölçüde azalmasından kaynaklanabilir.

Fedak (1980) ve Islam vd. (1981), buğday x arpa melezlemelerinin, arpa x buğday melezlemelerinden daha güç olduğunu bildirmiştir.

Elde edilen bulgulardan da anlaşılaceği gibi melez tane bağlama açısından arpa ile buğday arasında yapılan melezlemelerde arpa x buğday kombinasyonlarından elde edilen melez tane oranının (% 4,51); buğday x arpa kombinasyonlarından elde edilen melez tane oranından (% 0,53) daha yüksek olduğu saptanmış ve bunun melezlemelerde önemli bir fark yarattığı, bu farkın istatistik açıdan da önemli olduğu ( $P<0,01$ ) saptanmıştır. Bu durumda arpa ve buğday arasında yapılan karşılıklı melezlemeler sonucu elde edilen melez tane sayısının istatistik açıdan karşılıklı melezlemeye bağlı olduğu ve arpanın ana olarak kullanılması ile daha fazla melez tane elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Nitekim, Fedak (1980); buğday x arpa melezlerinin polen ana hücrelerindeki meyotik metafaz I'deki hücre başına düşen kiyazma oranının (1,48), arpa x buğday melezlerindeki kiyazma oranında (1,82) düşük olduğunu ve buğdayın ana olarak kullanıldığı kombinasyonlarında kiyazma oranındaki düşüklüğe paralel olarak, meiotik eşleşmenin düzensiz olacağını ve daha az melez tane elde edilebileceğini; Fedak (1992), arpa türlerinin ana olarak kullanılması ile 33 kombinasyondan, buğday türlerinin ana olarak kullanılması ile 15 kombinasyondan melez üretebildiğini bildirmiştir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 1988. Tarım İstatistikleri Özeti 1987. D.I.E. Ankara.

Anonim, 1988. Production Yearbook 1987. Food and Agriculture Organization, FAO Rome-Italy.

Anonim, 1992. Glossary of Crop Science Terms. Crop Sci. Soc. Amer. Madison p. 85.

Bannicova, V.P., 1975. The Cytoembryology of incompatibility in Plants. Kiev Naick Dumka: 283.

Barclay, I.R., 1975. High frequencies of haploid production in wheat (*Triticum aestivum*) by chromosome elimination. Nature (Lond.) 256, 410-411.

Bates, L.S., Campos, V.A, Rodriguez, R.R. and Anderson, R.G., 1974. Progress toward novel cereal grains. Cereal Sci. Today 19, 283-286.

Bates, L.S., Mujeeb, K.A. and Waters, R.F., 1976. Wheat X barley hybrids problems and potentials. Cereal Res. Commun. 4, 377 - 386.

Cauderon, Y., J. Tempe ve G. Gay., 1978. Breeding and Cytogenetical Analysis of A New Hybrid. PBA, (48), 12, 11329.

Claesson, L., Kotimaki, M., Bothmer, R. Von., 1990. Crossability and cytogenetics in crosses of *Triticum timopheevii* and *T. zhu-*

- kovskyi* with *Hordeum bulbosum* and *Secale cereale*. *Hereditas* 113: 91-96 Lund. Sweeden.
- Demir, İ., 1983. Tahıl İslahı. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Yayın No: 235, İzmir.
- Dewey, D.R., 1982. Genomic and Phylogenetic Relationships Among North American Perennial *Triticeae*, In Grasses and Grasslands: Systematics and Ecology, Oklahoma, Univ. of Oklahoma Press, 51-87.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 861, Ankara.
- Elçi, Ş., 1965. Diploid Çavdar (*Secale cereale* L.) ile Tetraploid Çavdar-larda Karyotiplerin Analiz ve Mukayesesı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 256, 5, Ankara.
- Elçi, Ş., 1966. Çok Yıllık Çavdarın (*Secale montanum* Guss). Bazi Morfolojik ve Diğer Özellikleri, Meioz Analizi ve Kromozom Morfolojis ile Tetraploid Çok Yıllık Çavdarın Elde Edilmesi Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 281: 8-9, 11-15.
- Farrer, W., 1904. Some Notes on the Wheat "Bobs"; Its Peculiarities, Economic Value and Origin. Agric. Gaz. N. S. W, 15. 849-854.
- Fedak, G., 1980. Production, Morphology and Meiosis of Reciprocal Barley - Wheat Hybrids. Can. J. Genet. Cytol. 22, 117-123.

Fedak, G., Jui, P. Y., 1982. Chromosomes of Chinese Spring Wheat carrying Genes for Crossability with Betzes Barley. *Can J. Genet. Cytol.* 24: 227-233.

Fedak, G., 1992. Perspectives on Wide Crossing in Barley. Plant Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada Ottawa, Ontario K 1 A O C 6, Canada, Barley Genetics VI, 683-687.

Gökçora, H., 1983. Bitki İslahı, Ahkana Üniversitesi, Yayın No: 870, Ders Kitabı No: 235, Ankara.

İslâm, A.K.M.R., Shepherd, K.W. and Sparrow, D.H.B., 1975. Addition of Individual Barley Chromosomes to Wheat. Proc. 3rd. Int. Barley Genetics Symp. Garching, W. Germany. pp. 260-270.

Islam, A.K.M.R., Shepherd., K.W. and Sparrow, D.H.B., 1978. Production and Characterization of Wheat-Barley Addition Lines. Proc. 5 th. Int. Wheat Genetics Symp. New Delhi, 1978, pp. 365-371.

Islam, A.K.M.R., Shepherd, K.W. and Sparrow, D.H.B., 1981. Isolation and Characterization of Euplasmic Wheat-Barley Chromosome Addition Lines. *Heredity*, 46: 161-174.

Islam, A.K.M.R., and Shepherd, K.W., 1981. Cytological Abnormalities in Wheat: Barley Hybrids and Their Derivatives. *J.Hered.* 72: 253 - 256..

- Kimber, G. and Sallee, P.J., 1976. A Hybrid Between *Triticum timopheevii* and *Hordeum bogdanii*. Cereal Res. Commun. 4, 33-37.
- Koba, T., T. Handa ve T. Shimada, 1989. Production of Wheat x Barley Hybrids and Preferential Elimination of Barley Chromosomes. WIS, 69: 40-42.
- Kruse, A., 1973. *Hordeum x Triticum* Hybrids. Hereditas 73, 157-161.
- Kün, E., 1970. Tetraploid (*T. turgidum* L.) ve Hexaploid (*T. aestivum* L. ssp. *vulgare*) Buğday Melezlerinde Dizomik Bitkiler Elde Etme İmkanları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 51 S Ankara.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahilları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 1032. Ankara.
- Lange, W., and Wojciechowska, B., 1976. The Crossing of Common Wheat (*T. aestivum* L.). I. Crossability, Pollen Grain Germination and Pollen Tube Growth. Euphytica 25: 609-620.
- Macindoe, S.L. and Brown, C. W., 1968. Wheat Breeding and Varieties in Australia. Science Bull. No: 76, N.S.W. Dept. of Agriculture 3rd edn. p. 46.
- Martin, A., Chapman, V., 1977. A Hybrid Between *Hordeum chilense* and *Triticum aestivum*. Cereal Res. Commun. 5, 365-368.

Neeraj ve Khanna, V. K., 1992. Studies on Pollen Germination, Pollen Tube Growth and Seed Set in Reciprocal Wheat-Barley Crosses. Wheat Information Service. Number 74: 28-32 (1992). Deparment of Plant Breeding, G. B. Pant. Arivarsity, Partnagar, India.

Özgen, M., 1982. Buğday x *Aegilops* Melezlerinde Sarıpassa (*Puccinia striiformis* WEST.) Dayanıklılığın Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi. Ankara.

Özgen, M., 1983. Hybrid Seed Set in Wheat x *Aegilops* Crosses. Wheat Inf. Serv., 56: 9-11.

Özgen, M., Kınacı, E., Kün, E., 1987. Buğday x *Aegilops* Melezleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-7 Ekim 1987, Bursa, 15 s.

Riley, R., and Chapman, V., 1967. The Inheritance of Wheat Crossability With Rye. Genet. Res. 9: 259-267.

Shimada, T., T. Koba, M. Otani ve H. Niizeki, 1987. Morphology, Meiosis and In Vitro Propagation of Barley-Wheat Hybrids. Barley Genetics V, Proc. 5th Int. Barley Genet. Symp. 343-350.

Snape, J. W., Chapman, V., Moss, J., Blanchard, C. E., and Miller, T.E., 1979. The Crossability of Wheat Varieties With *H. bulbosum*. Heredity 42: 291-298.

Surikov, I. M., Kissel N. I., 1986. Intergeneric Hybridization of Barley and Wheat. *Genetica, U. S. S. R.* (1986), 22 (1) 5-16.

Şehirali, S., ve Özgen, M., 1988. Bitki İslahı. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fak. Yayınları: 971 (20) Ankara.

Thomas, J. B., Mujeeb, K.A., Rodriguez, R. and Bates, L.S., 1977. Barley x Wheat Hybrids. *Cereal Res. Commun.* 5, 181-188.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKUMANTASYON MERKEZİ