

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüsnü AKTAŞ

**TÜRKİYE ORJİN Lİ YABANİ DİPLOİD BUĞDAY (*T.monococcum* spp.
boeoticum) POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER
KARAKTERİZASYONU**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE ORJİNLİ YABANI DİPLOİD BUĞDAY (*T. monococcum spp. boeoticum*) POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER
KARAKTERİZASYONU**

Hüsnü AKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu Tez --/--/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliğiyle
Kabul Edilmiştir.**

İmza..... İmza..... İmza.....

Doç. Dr. Hakan ÖZKAN Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU Prof. Dr. Salih KAFKAS
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS

TÜRKİYE ORJİNLİ YABANI DİPLOİD BUĞDAY (*T. monococcum* spp. *boeoticum*) POPULASYONLARININ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Hüsnü AKTAŞ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Danışman : Doç.Dr. Hakan ÖZKAN
Yıl : 2007, Sayfa: 58
Jüri : Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Doç.Dr. Hakan ÖZKAN
Prof.Dr. Salih KAFKAS

Çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde, 51 yabancı kaplıca (*T. monococcum* ssp. *boeoticum*), 2 kaplıca (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) ve 2 *T.urartu* genotipi arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması amacıyla, 2006-07 yetiştirme mevsiminde yürütülmüştür. Morfolojik ve tarımsal özellikler için Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanı'nda çalışılmıştır. Moleküler karakterizasyon için ise ISSR (Tekrarlanan Basit Baz Dizilimi Arası) DNA markırları kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda genotipler arasında, çalışmada incelenen bitki boyu, 100 tohum ağırlığı ve tohum uzunluğu gibi morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından yüksek bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Moleküler karakterizasyonda en yüksek polimorfik ISSR primerlerini bulmak için, 35 ISSR primeri, 7 kaplıca genotipinde ön taramaya tabii tutulmuştur. Seçilen en polimorfik 16 ISSR primeri toplam 88 band üretmiş ve bunların 79 adedi polimorfik olarak bulunmuştur. ISSR verileri kullanılarak Jaccard's katsayısı, NTSYSpc2.1 bilgisayar paket programı vasıtasıyla hesaplanmıştır. Jaccard's benzerlik katsayısına göre, çalışılan genotipler arasındaki benzerlik 0.43 ile 0.95 arasında değişmiş olup, ortalaması 0.73 bulunmuştur. Benzerlik indeksine göre oluşturulan dendrogramda A ve B olmak üzere 2 farklı grup oluşmuştur. A grubu kendi içerisinde 2 gruba ayrılmış ve B grubunda sadece *T. urartu* genotipleri yer almıştır. Araştırma sonucunda *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi Karacadağ/Diyarbakır populasyonlarıyla genetik olarak yakın bulunmuş ve Karacadağ/Diyarbakır bölgesinin diploid buğdayın ilk kültüre alındığı yer olduğu bir daha doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *T. monococcum*, Morfolojik Özellikler, Tarımsal Özellikler, ISSR Markörleri

ABSTRACT

MSc THESIS

THE MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF WILD DIPLOID WHEAT (*T.monococcum* ssp.*boeoticum*) ORIGINATED FROM TURKEY

Hüsnü AKTAŞ

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. Hakan ÖZKAN
Year : 2007, Pages: 68
Jury : Assoc.Prof.Dr. Hakan ÖZKAN
Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Prof.Dr. Salih KAFKAS

The research was conducted to determinate the morphological, agronomical and molecular diversity among 51 population of *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, 2 genotypes of *T. monococcum* ssp. *monococcum* and 2 genotypes of *T. urartu* at Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Çukurova, during 2006-07 growing season. Morphological and agronomical characters were studied in the field experimental area of Field Crops Department. For molecular characterization, ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) DNA markers were used.

The results of the study showed that there were high variation among the lines for studied morphological and agronomical traits such as plant height, 100 seed weight, and single seed length. For molecular characterization, initial screening of 35 ISSR primers were used in 7 genotypes of *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, in order to find best polymorphic ISSR primer. Based on this screening, 16 ISSR primers were selected for further study. 16 ISSR primers produced total 88 bands, out of which 79 were polymorphic. Using ISSR data, Jaccard's coefficient was calculated using NTSYSpc2.1 computer program. According to the Jaccard's similarity index, similarity between studied genotypes ranged from a minimum of 0.43 to a maximum of 0.95, with average of 0.73. Dendrogram obtained from the similarity index formed two main groups, as A and B. There were two sub-groups in the group A and the group B was only occupied by *T. urartu* genotypes. It was found that *T. monococum* genotype was closely related Karacadağ/Diyarbakır population. This study showed that there was high level genetic variation in *T. monococcum* ssp. *boeoticum* populations and confirmed that Karacadağ/Diyarbakır region was the place of domestication of diploid wheat.

KeyWords: *T. monococcum*, Morphological Characters, Agricultural Characters, ISSR Markers

TEŞEKKÜR

Bana bu konu üzerinde çalışma fikrini veren, laboratuvar olanaklarından faydalanmamı sağlayan ve çalışmalarımın her aşamasında, bilgi, deneyim ve önerileriyle yardımcı olan sayın danışmanım Doç Dr. Hakan ÖZKAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Laboratuvar çalışmalarının yürütülmesi sırasında yardımlarını benden esirgemeyen Zir.Yük.Müh.Faheem Shahzad Baloch ,Biyolog. Fulya Eylem YEDİAY ve Zir.Yük.Müh. Selma KAYA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca benden sabır ve desteklerini esirgemeyen annem, babam ve eşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYEL ve METOD.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1 İncelenen <i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> , <i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i> ve <i>T. urartu</i> Populasyon ve Hatları.....	12
3.1.2. Deneme Yılı ve Yeri	12
3.1.3. Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri	12
3.2. Metod.....	15
3.2.1 Tarla Denemesi İle İlgili Metod Popülasyonların Ekimi, Bakımı ve Hasadı.....	15
3.2.2 İncelenen Morfolojik ve Tarımsal Özellikler	15
3.2.3. DNA Analizi.....	17
3.2.3.1 DNA İzolasyonu.....	17
3.2.3.2. DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	18
3.2.3.3. ISSR Analizi	19
3.2.3.4. Elektroforez.....	20
3.2.4 Verilerin Değerlendirilmesi.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Morfolojik Özellikler	22
4.2 Tarımsal Özellikler.....	25
4.3. ISSR Analizleri	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48

KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1.	Araştırmada İncelenen <i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> , <i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i> ve <i>T. urartu</i> Populasyon ve Hatlarının Orjinleri.....	13
Çizelge 3.2.	Adana İli Kasım 2006-Haziran 2007 Dönemi ve Bu Döneme Ait Uzun Yıllar Ortalaması İklim Değerleri.....	15
Çizelge 3.3.	Çalışmada kullanılan Primerlerin Özellikleri.....	19
Çizelge 4.1.	Araştırmada İncelenen <i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> Popülasyonları <i>T. monococcum</i> ve <i>T.urartu</i> Genotiplerine Ait Morfolojik Gözlemler	23
Çizelge 4.2.	Araştırmada İncelenen <i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> Popülasyonları ve <i>T. monococcum</i> ve <i>T.urartu</i> Genotiplerine Ait Tarımsal Gözlemler.....	26
Çizelge 4.3.	Araştırmada İncelenen <i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> populasyonları ve <i>T. monococcum</i> , <i>T.urartu</i> Genotiplerine Ait Morfolojik ve Tarımsal Gözlemler.....	28
Çizelge 4.4.	Araştırmada kullanılan ISSR Primer Adı, DNA dizilimi, toplam skorlanan bant sayısı ve Polimorfik bant sayısı ve oranı	31
Çizelge 4.	Yabani kaplıca, kaplıca ve <i>T. urartu</i> 'da kullanılan ISSR primer Adı, tekrar sayısı, toplam skorlanan band sayısı ve Polimorfik bant sayısı ile Polimorfizm oranı	34
Çizelge 4.6.	ISSR ve SRAP DNA analizleri kullanılarak yabani kaplıca, kaplıca ve <i>T. urartu</i> populasyonlarında Jaccard (1908) göre hesaplanan benzerlik katsayı değerleri	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1	Bazı bitkilerden elde edilen DNA miktarı, konsantrasyonu ve kalitesi.....	18
Şekil 3.2.	Bazı bitkilerde PCR analizlerinde kullanılmak üzere 5ng/ul'ye ayarlanmış DNA örnekleri	18
Şekil 4.1.	ISSR SSR 855 (A), ISSR823 (B), ISSR847 (C), ISSR824 (D) Primerları Kullanılarak 7 <i>T. boeoticum</i> Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları	33
Şekil 4.2.	ISSR 812 (A) ve ISSR817 (B) Primerları Kullanılarak 7 <i>T. boeoticum</i> Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları.....	33
Şekil 4.3.	ISSR 818 (A) ve ISSR853 (B) Primerları Kullanılarak 7 <i>T. boeoticum</i> Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları	34
Şekil 4.4.	ISSR 812 primerleri kullanılarak 55 diploid buğday genotipinde yapılan ISSR analiz sonuçları.....	43
Şekil 4.5.	ISSR 813 primerleri kullanılarak 55 diploid buğday genotipinde yapılan ISSR analiz sonuçları.....	44
Şekil 4.6.	ISSR 810 primerleri kullanılarak 55 diploid buğday genotipinde yapılan ISSR analiz sonuçları.....	45
Şekil 4.7.	51 Yabani diploid buğday genotipi 2 kaplıca ve 2 <i>T.urartu</i> genotipine Ait ISSR Verileri Kullanılarak Elde Edilen Soyağacı.....	47

1.GİRİŞ

Buğday grubu olarak adlandırılan *Triticum* ve *Aegilops*, Gramineae familyasının *Triticeae* oymağına girmektedir. *Triticum* kromozom sayısına göre diploid ($2n=14$), tetraploid ($2n=28$) ve hekzaploid ($2n=42$) olmak üzere üç gruba ayrılır (Feldman ve ark., 1988). Kültürü yapılan buğdaylar diploid buğdaylar; *T. monococcum* ssp. *monococcum* ($2n=14$, AA), iki tetraploid buğday; *T. turgidum* ssp. *dicoccoides* ($2n=28$, AABB) ve *T. timopheevii* ($2n=28$, AAGG) ve bir hekzaploid buğday; *T. aestivum* ($2n=42$, AABBDD) olarak dört grup altında toplanır. Kullanım alanlarına göre bu türler farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Hekzaploid buğdaylar ekmek ve pasta yapımında, tetraploid buğdaylar ise makarna yapımında yoğun olarak kullanılmaktadır. Diploid buğdayların ise günümüzde herhangi bir kullanım alanı bulunmamaktadır.

Buğday insan beslenmesi için gerekli olan kalori ve proteinin önemli bir kısmını karşılamakta olup, dünya nüfusunun % 35'ini oluşturan yaklaşık 40 ülkenin temel gıda maddesidir. İnsanların değişen tüketim alışkanlıkları ve gelişen teknolojiye bağlı olarak, buğday ürünleri çeşitlenmiş ve tüketici istekleri de değişmiştir. Buğdayın en yaygın tüketim şekilleri un, ekmek, makarna, irmik, bisküvi, bulgur ve eriştedir. Dünya'da ve Türkiye'de bu ürünlerin dışında geleneksel ürünler, tatlılar, nişasta vb. amaçla da tüketimi yapılmaktadır (Atlı ve ark.,1999).

Halk arasında kaplıca buğdayı olarak bilinen *Triticum monococcum* üzerinde son yıllarda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle diploid özelliğe sahip olması ve elde edilecek bilgilerin rahatlıkla makarnalık ve ekmeklik buğday ıslahına uygulanabilirliği, araştırmacılar gözünde Kaplıca buğdayını çok cazip hale getirmiştir. Kaplıca buğdayının ilk defa nerede kültüre alındığı sorusuna cevap vermek için Heun ve ark. (1997) tarafından yaklaşık 1400 yabancı kaplıca (*T. monococcum* ssp. *boeoticum*) buğdayı ile kaplıca (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) buğdayı arasında karşılaştırmalı DNA analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kültür formuna en yakın popülasyonun Karacadağ/Diyarbakır bölgesinden toplanan popülasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan morfolojik analizlerde Kaplıca buğdayının biyotik ve abiyotik stress koşullarına dayanıklı olduğu ve bunların buğday ıslahında kullanılabileceği ifade edilmiştir (Vallage,1979,1991;Waines.,1983). Kaplıca buğdayı hem makarnalık hem de ekmeklik buğdayın yapısında bulunan A genomunu taşımaktadır. Bundan dolayı makarnalık ve ekmeklik buğday ıslahında genetik çeşitliliği arttıracak yeni bir gen kaynağı olarak görülmektedir (Vallage,1978).

Bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonunda morfolojik markörler, biyokimyasal markörler ve DNA markörleri yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle, morfolojik markörler çevre koşullarının etkisi altında kalabildiklerinden veya sınırlı olmalarından dolayı karakterizasyon çalışmalarında kullanımı sınırlıdır. Aynı şekilde biyokimyasal markörlerin de polimorfizm seviyesinin düşük olması, bu markörlerin kullanımını da sınırlandırmaktadır. Bitki gen kaynaklarının karakterizasyonunda DNA markör sisteminin seçimi; araştırmanın amacına göre, populasyonun yapısına, çalışılan bitki türün çeşitliliğine, markör sisteminin çalışılacak laboratuvarda bulunma durumuna, analiz için gerekli zamana ve maliyete bağlı olarak değişir. Her bir markör sistemi avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Birçok bitki türünde çeşitler arasındaki genetik varyasyonu ortaya çıkarmakta hangi moleküler DNA tekniğinin en uygun olduğunu belirlemek amacıyla RFLP, AFLP, RAPD, SSR ve ISSR DNA markör teknikleri karşılaştırılmış ve polimorfizm bakımından SSR ve AFLP teknikleri, maliyet bakımından RAPD ve ISSR teknikleri, tekrarlanabilirlik bakımından RFLP,SSR, ISSR ve AFLP DNA tekniklerinin avantajlı oldukları belirlenmiştir (Powel ve ark., 1996). Bunların yanı sıra çalışılacak laboratuvar olanakları göz önünde bulundurulduğunda RAPD ve ISSR yöntemlerinin radyoaktif madde kullanımının olmadığı ve koşulların sınırlı olduğu laboratuvarlarda rahatlıkla kullanılabileceği bildirilmiştir (Powell ve ark.,1996; Rusel ve ark.,1997; Pigic ve ark.,1998). Ziedkiewicz ve ark (1994) tarafından geliştirilen ISSR moleküler markörü bir çok kültür bitkisinde genetik çeşitliliği saptamak için kullanılmıştır (Nagaoka ve Ogihara, 1997; Sanchez ve ark.,1996; Fernandez ve ark.,2002, Kuian ve ark.,2001; Kantety ve ark., 1995; Liu ve Wendel., 2001; Wilkinson ve Prevost., 1999).

Güneydoğu Anadolu bölgesi buğday gen kaynakları bakımından oldukça önemli bir bölgedir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarla, kaplıca (*T. monococcum*) ve makarnalık buğdayın (*T. durum*) Karacadağ/Diyarbakır da ilk kültüre alınmış olduğunun gösterilmesi, bu konu ile uğraşan bilim adamlarının ilgisini bu bölgeye çekmiştir (Heun ve ark., 1997; Ozkan ve ark., 2002). Özellikle Şanlıurfa, Adıyaman, Gaziantep, Diyarbakır ve Mardin ileri çevresinde bulunan yabani buğday gen kaynaklarının toplanması ve bunların karakterizasyonunun yapılması oldukça önemlidir. Özkan ve ark (yayınlanmamış veri) son üç yılda yapmış oldukları bitki toplama gezisinde *Triticum* ve *Aegilops* türlerini toplamış ve kayda geçirmişlerdir. Özellikle ileriye dönük buğday ıslahı çalışmalarında abiotik ve biotik gen kaynakları olarak kullanılması için toplanan bu materyal üzerinde gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma, 2004, 2005 ve 2006 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman, Karaman, Konya, Kırıkkale ve Denizli illerinden toplanmış *T. monococcum* ssp. *boeoticum* populasyonlarını morfolojik ve moleküler seviyede karakterizasyonunu yapmak ve populasyonların sahip olduğu genetik çeşitliliği saptamak için yapılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Empilli ve ark. (1995), *T. monococcum* ssp. *monococcum*, *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, *T. monococcum* ssp. *sinskajae* alt türlerinin 1344 genotipinde morfolojik varyasyonu inceledikleri çalışmada, toplam 17 morfolojik ve kalite özelliği incelediklerini, başaklanma süresi, bitki boyu, 1000 dane ağırlığı ve SDS sedimantasyon değerinin 1344 genotip içinde büyük varyasyon gösterdiğini saptayarak, bu germplasm içinde iyi agronomik özelliklere sahip *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotiplerinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Bernard ve ark. (1997), RAPD DNA markörünü kullanarak Türkiye, İran ve İsrail orjinli toplam 20 yabani arpa (*Hordeum spontaneum*) populasyonunu temsil eden 88 genotipde genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada, 33 RAPD primeri kullandıklarını, 33 RAPD primerinin 22'sinin skorlanabilir bant üretebildiğini, primer başına 1 ile 11 arasında polimorfik bant düştüğünü ve incelenen 88 genotipten sadece 4 adedinin DNA parmak izi bakımından birbirine benzediğini bildirerek, toplam genetik çeşitliliğin populasyon içinde % 75, populasyonlar arasında ise % 25 olarak bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Cao ve ark. (1998), RAPD DNA markörünü kullanarak 69 *T. spelta* ve 32 *T. macha* buğdayda türlerinde türler arası ve tür içi genetik çeşitliliği belirlemek için yaptıkları araştırma, 10 RAPD primeri kullandıklarını, RAPD verileri ile Jaccard genetik benzerlik katsayısını hesapladıklarını ve kümeleme analiz yaptıklarını, yapılan kümeleme analizi sonucunda bu iki türün coğrafik orjinleri ile uyumlu olarak bulunduğunu, *T. macha*'nın *T. spelta*'dan daha fazla genetik çeşitliliğe sahip olduğunu bildirerek, RAPD DNA markörünün buğday germplasmının karakterizasyonunda ve duplike olmuş örneklerin belirlenmesinde rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Chabane ve ark. (1999), AFLP DNA markörünü kullanarak Suriye'nin kuzey (Aleppo) ve güney (Sweida) bölgesinden toplanmış 6 *T. urartu* genotipi ile diğer bölgelerden toplanmış 12 *T. urartu* genotipi arasındaki genetik varyasyonu inceledikleri çalışmada, AFLP primer kombinasyonlarının toplam 176 bant ürettiğini, band uzunluklarının 50 ile 300 bp arasında değiştiğini, AFLP verilerine göre yapılan

kümeleme analizinde kuzey ve güney bölgelerinden toplanan 6 genotipin diğer genotiplerden ayrı bir grup oluşturduğunu bildirerek, *T. urartu*'daki genetik çeşitliliğin bölgelere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Cao ve ark. (1999), RAPD tekniğinin yanlış sınıflandırılmış buğday örneklerini yeniden sınıflandırılmasında kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmada; morfolojik olarak *T. macha* veya *T. vavilovii* ismiyle sınıflandırılmış olan ve yanlış sınıflandırıldığı şüphelenilen 12 genotip ile kontrol genotiplerini RAPD markörü ile analiz ettiklerini, incelenen 12 genotip içinden 5 adedinin *T. turgidum* ssp. *dicoccon*, 1 adedinin *T. timophevii* ssp. *timophevii* ve 6 adedinin *T. monococcum* ssp. *monococcum* olduğunu tesbit ettiklerini, bu sonuçların yapılan sitolojik analizler ile de desteklendiğini bildirerek, RAPD DNA markörünün buğday materyalinin sınıflandırılması ve bazı türlerin belirlenmesinde rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Doğrar ve ark. (2000), 7 SSR primeri kullanarak 5 kışlık makarnalık çeşit ile 7 ileri hat arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek için yapılan çalışmada, 7 SSR lokusunun tüm çeşitlerde homozigot bulunduğunu, WMS6 primerinin tüm çeşitlerde iki bant ürettiğini, tüm genotiplerin 7 SSR primeri kullanılarak ayrılabilirdiğini, allel sayısının 5 ile 13 arasında değiştiğini, polimorfizim bilgi içerme değerinin 0.609 ile 0.872 arasında değiştiğini bildirerek, sadece 3 SSR primeri kullanılarak (WMS6, WMS30 ve WMS120) tüm genotiplerin birbirlerinden ayırt edilebildiğini bildirmişlerdir.

Büyükcünal-Bal (2001), Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ekmeklik buğday çeşidi Gerek-79'un DNA'sında 29 arpa mikrosatellitinin uygulanabilirliğini araştırdığı çalışmada, 29 Arpa mikrosatelliti ile yapılan PCR ile farklı uzunlukta PCR ürünleri elde edildiğini, özellikle HVM 15, HVM 20, HVM 23, HVM 26, HVM 31, HVM 36, HVM 40, HVM 44, HVM 54 ve HVM 62 isimli mikrosatellitlerin dikkati çektiğini saptayarak, arpa mikrosatellitlerinin buğday çeşitleri arasında genetik çeşitliliği belirlemede rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmiştir.

Liu ve Wendel (2001), ISSR DNA markörünün pamuk bitkisinde uygulanabilirliğini araştırdıkları çalışmada, ISSR DNA markörünün pamukta kalıtım düzeyinin yüksek olduğunu ve pamuk bitkisinde ISSR DNA markörünün hem tür içi

hem de türler arası genetik ilişkileri araştırmada rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

İncirli ve Akkaya (2001), Türkiye orjinli 9 kışlık ve 6 yazlık makarnalık buğday çeşidinde genetik çeşitliliği AFLP DNA markörüyle inceledikleri bu araştırmada, 18 AFLP primer kombinasyonunun 189 adet polimorfik band ürettiğini, primer kombinasyon başına polimorfik bant sayısının 4 ile 24 arasında değiştiğini, AFLP verileri kullanılarak Nei'e göre hesaplanan genetik uzaklık değerlerine göre Berkmen-469 ile Diyarbakır-81 çeşitlerinin en uzak, Selçuklu-97 ile Sofu çeşitlerinin de en yakın çeşitler olduğunu bildirerek, elde edilen sonuçların çeşitlerin pedigri bilgileriyle uyum içersinde olduğunu bildirmişlerdir.

Stojalowski ve Goral (2002), *Triticum timopheevi* sitoplazmasına sahip sitoplazmik erkek kısır 5 triticales genotipi ile 3 triticales çeşidinde RAPD ve ISSR markörlerini kullanarak genetik çeşitliliği inceledikleri çalışmada, 34 RAPD ve 10 ISSR primeri kullandıklarını, her iki DNA markörünün de düşük seviyede polimorfizm gösterdiğini bildirerek, incelenen genotipler için genetik çeşitliliğin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Fernandez ve ark. (2002), RAPD ve ISSR DNA işaretleyicilerini kullanarak farklı ülkelerden gelen 16 arpa çeşidinin filogenetik akrabalık ilişkilerini inceledikleri çalışmada, 10 RAPD primerinin 125, 10 ISSR primerinin ise 228 bant ürettiğini, S10 isimli RAPD primeri ile 811, 820, 835 ve 881 nolu ISSR primerlerinin incelenen tüm çeşitleri rahatlıkla ayırabildiğini, RAPD ve ISSR verileri kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucunda çeşitlerin yazlık/kışlık ve altı sıralı/iki sıralı olarak gruplandığını belirterek, RAPD ve ISSR markörlerinin DNA parmak izi analizlerinde kullanılabilecek DNA markörleri olduğunu bildirmişlerdir.

Pujar ve ark (2002), 63 tetraploid buğday genotipini ISSR DNA markörü ile karakterize etmek için yaptıkları çalışmada; 100 ISSR primerini seçilen 7 genotipte ön taramaya tabi tuttuklarını, ön analiz sonucunda 15 ISSR primerinin seçildiğini, 15 ISSR primerinin toplam 134 bant ürettiğini, üretilen bu 134 bandın 129'unun polimorfik bulunduğunu, primer başına elde edilen toplam bant sayısı ile polimorfik bant sayısının sırasıyla 8.93 ve 8.60 olduğunu, ISSR verileri ile yapılan kümeleme analizi sonucunda 4 farklı grubun oluştuğunu bildirerek, ISSR markörünün

makarnalık genotipler/çeşitler içindeki genetik varyasyonu belirlemede başarı ile kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Akar (2002), RAPD DNA markörünü kullanarak Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 10 tane makarnalık yerel çeşidi ile 3 tane tescilli makarnalık buğday çeşidi arasında genetik benzerliği araştırdığı çalışmada, 10 baz dizilimine sahip 15 RAPD primeri kullandıklarını, bunların toplam olarak 92 adet DNA bandı ürettiğini, bunlardan sadece 12 tanesinin monomorfik, 80 tanesinin ise polimorfik bant olduğunu, yerel çeşitler içinde genetik çeşitliliğin tescilli çeşitlere göre yüksek bulunduğunu, genetik benzerlik katsayısının 0.74 ile 0.99 arasında değiştiğini, morfolojik karakterler bakımından da yerel çeşitlerde yüksek derecede varyasyon olduğunu bildirerek, incelenen yerel çeşitlerden bazılarının makarnalık buğday ıslahında kullanılabileceğini bildirmiştir.

Galvan ve ark. (2003), ISSR DNA markörü kullanarak Fransa orjinli 3 ve Arjantin orjinli 10 kültür fasulyesi arasındaki genetik ilişkileri araştırdığı çalışmada, 23 ISSR primeri kullanmış ve bu primerlerin 9 adedinin polimorfik olduğunu, bu polimorfik ISSR primerlerin 75 adet polimorfik band oluşturduğunu, oluşan bantların büyüklüklerinin 300-2400 bp arasında değiştiğini, ISSR verilerine göre yapılan kümeleme analizinde 13 fasulye çeşidinin iki ana gruba ayrıldığını, bu iki ana grubun da Andean ve Mesoamerican gen kaynaklarını temsil ettiğini bildirerek, ISSR DNA markörünün fasulye çeşitlerinin DNA parmak izlerinin çıkarılmasında başarı ile kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Tanyolaç (2003), ISSR ve RAPD DNA markörlerini kullanarak, Türkiye'nin batısından toplanmış 15 yabani arpa (*Hordeum spontaneum*) populasyonu arasındaki genetik ilişkileri araştırdığı çalışmada, 55 RAPD ve 10 ISSR primeri kullandığını, her iki markörün kullanılmasıyla 55 polimorfik band elde edildiğini, ISSR ve RAPD verilerine göre yapılan kümeleme analizi sonucuna göre iki farklı grubun saptandığını, en yakın genetik ilişkinin ($GU=0.192$) ile Pınarbaşı ve Bornova populasyonları arasında, en uzak genetik ilişkinin ise ($GU=0.926$) ile İçmeler ve Aydın populasyonları arasında bulunduğunu bildirerek, her iki dominant DNA markörünün Arpa'da genetik varyasyonu saptamada etkili bir şekilde kullanılabileceğini bildirmiştir.

El-Maati ve ark (2004), 28 ekmeklik buğday çeşidinde ISSR DNA markörünü kullanarak genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada; 6 adet di-nukleotit tekrara sahip ISSR primeri kullandıklarını, bu primerler içinden SN39-F2 primerinin en yüksek polimorfik band ürettiğini, ISSR verileri kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucunda ekmeklik buğday çeşitlerinin coğrafik bölgelere göre gruplandıklarını bildirerek, ISSR markörünün buğdayda genetik çeşitlilik belirleme çalışmalarında başarı ile kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Rodriguez-Quijano ve ark.(2004), 39 kaplıca (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) buğdayında waxy proteinlerini inceledikleri çalışmada, incelenen tüm kaplıca genotiplerinin bir ekmeklik buğday çeşidi olan “Chinese Spring”in sahip olmuş olduğu *Wx-A1a* alleleline sahip olduklarını bildirerek, kaplıca genotiplerinde amilaz içeriğinin % 22 ile % 35 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Budak ve ark. (2004), SSR, ISSR, SRAP ve RAPD DNA markörlerini kullanarak *Buchloe dactyloides* (manda otu) biyotiplerinde genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada; ortalama genetik benzerliğin SSR’da 0.52, ISSR’da 0.51, SRAP’da 0.62 ve RAPD’te 0.57 olarak bulunduğunu, kullanılan 4 farklı DNA markörünün (ISSR, SSR, RAPD, SRAP) birbiri ile karşılaştırılması sonucunda RAPD ile SRAP markörleri arasında en yüksek korrelasyon değerinin $r=0.73$ olarak saptandığını bildirerek, amaca uygun DNA markör seçmede kullanılacak kriterin araştırmanın yapılacağı alt yapıya göre değişeceğini bildirmişlerdir.

Maric ve ark. (2004), RAPD DNA markörü, morfolojik özellikler ve çeşitlerin pedigree kayıtlarını kullanarak 14 Hırvatistan ekmeklik buğday hattı arasındaki genetik farklılığı ortaya çıkartmak için yaptıkları araştırmada, 36 RAPD primerini test ettiklerini ve bunlardan 14 RAPD primerinin polimorfik olarak bulunduğunu, 14 RAPD primerinin 341 polimorfik band ürettiğini, morfolojik analiz için 12 özelliğin kullanıldığını, pedigree verisi olarak geriye dönük ebeveynlerin karşılaştırıldığını bildirerek, RAPD markörünün ekmeklik buğday çeşit ve hatları arasında yüksek polimorfizm gösterdiğini ve test edilen metodlar arasında istatistiki olarak önemli bir farkın olmadığını bildirmişlerdir.

Roy ve ark. (2004), AFLP DNA markörü ile morfolojik özellikleri kullanarak 55 ekmeklik buğday çeşidinde genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada,

elde edilen 615 AFLP bandının 287'sinin polimorfik (% 46.6) olduğunu, fizyomorfolojik özellikler ile verim ve verim komponentlerini içeren morfolojik özelliklerin çeşitler bazında varyasyon gösterdiğini saptayarak AFLP DNA markörünün morfolojik özelliklere kıyasla genetik çeşitliliği saptamada daha üstün olduğunu rapor etmişlerdir.

Hang ve ark. (2005), ISSR DNA markörü kullanarak 17 *Aegilops* ve *Hordeum* türleri içindeki genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada, 8 ISSR primerinin kullanılmasıyla *Aegilops* içerisinde 102 polimorfik bant elde edildiğini, 24 ISSR primerinin kullanılmasıyla ise *Hordeum*'da 247 polimorfik bant gözlemlendiğini, ISSR verileri kullanılarak yapılan kümeleme analizinde iki türün birbirinden rahatlıkla ayrıldığını bildirerek, ISSR DNA markörünün yabancı buğday ve arpa türlerinin filogenetik analizlerinde kullanıma potansiyelinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Carvalho ve ark (2005), ISSR DNA markörü ile üç farklı interspesifik melez kombinasyonunun (Makarnalık buğday x Tritordeum; Ekmeklik buğday x Tritordeum; Triticale x Tritordeum) parmak izini belirlemek için yaptıkları araştırmada, 30 ISSR primeri kullandıklarını, kullanılan 15-20 ISSR primerinin melez kombinasyonları DNA seviyesinde birbirlerinden ayırabildiğini saptayarak, ISSR DNA markör tekniğinin F1 kombinasyonlarının saflığını belirlemede rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Salimi ve ark. (2005), Buğdaya A genomu vericisi olan *T. urartu*'nun İran'daki dağılım alanını tesbit etmek için yaptıkları arazi çalışmasında, ilk defa İran'ın farklı bölgelerinde *T. urartu*'nun bulunduğunu, bu gezide toplanan A genomuna sahip diğer diploid buğdayın içinde de farklı alt varyetelerinin de tanımlandığını bildirmişlerdir.

Sica ve ark. (2005), ISSR DNA markörü kullanarak İtalyan orjinli *Asparagus acutifolius* çeşitleri arasında genetik varyasyonu araştırdıkları çalışmada, 23 ISSR primeri kullandıklarını, 23 ISSR primerinin 228 polimorfik bant ürettiğini, ISSR verileri kullanılarak yapılan kümeleme analizinde çeşitlerin coğrafik orjinlerine göre ayrıldığını bildirerek, ISSR DNA markörünün *Asparagus* türünde amaca yönelik kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Bilgin ve Korkut (2005), Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) çeşit ve hatlarının genetik uzaklıklarının belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada; kullanılan 10 baz uzunluğundaki 10 RAPD primerinden iyi sonuç veren 5'inin değerlendirmeye alındığını, primerler genelinde, genotiplerin amplifikasyon bant sayılarının 2- 11 adet arasında değiştiğini, en fazla polimorfik bant sayısının T5 primerinden elde edildiğini, ekmeklik buğday genotiplerinde en düşük benzerlik oranının 0.365 ile Mv-17 ve ME-2 arasında, en yüksek genetik benzerliği de IBWSN-69 ve MV-17 çeşitleri arasında 0.946 ile bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pirseyedi ve ark. (2006), İran'da "Sardari" çeşidinden elde edilmiş 35 genotipte SSR DNA markörü ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, moleküler analiz için 60 SSR primeri, morfolojik analizler içinde 7 morfolojik özellik kullandıklarını, primer başına allel sayısının 2 ile 6 arasında değiştiğini, primer başına polimorfik bilgi içeriğinin 0.11 ile 0.83 arasında saptandığını, SSR ve morfolojik verilere göre yapılan kümeleme analizinin 35 buğday hattını 5 gruba ayırdığını belirleyerek, SSR verileri ile yapılan kümeleme analizindeki grupların morfolojik veriler ile yapılan kümeleme analizdeki gruplara göre daha homojen olduğunu bildirmişlerdir.

Alvarez ve ark (2006), SDS-PAGE ve A-PAGE metodlarını kullanarak ıspanya orjinli *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotiplerinde tohum depo proteinlerinin farklı allellerini araştırdıkları çalışmada, Glu-A1m için 3 farklı allelin, Glu-A3m için ise 6 allel saptadıklarını, Gli-A1m ve Gli-A2m lokusları için de sırasıyla 7 ve 14 allelin saptandığını, genotipler içinde bu alleler için varyasyonun olduğunu bildirerek, bu allellerin buğday ıslahında kaliteyi geliştirmede kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Karagöz ve ark. (2006), Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan kimi yabani buğday türlerinin (*Aegilops L.ve Triticum L*) agro-morfolojik karakterizasyonunu inceledikleri araştırmada; farklı türe ait populasyonları bitki boyu, başaklanma gün sayısı, gelişme formu, bitki başına sap sayısı ve başak uzunlukları bakımından karakterize etmişler ve en yüksek değişim katsayısının sap sayısında, en düşük değişim katsayısının ise gelişme formunda bulduklarını, kümeleme analizi ile türlerin kendi özel gruplarında yer aldığını, birbirine çok yakın alanlardan toplanan örnekler arasında bile farklılıklar olduğunu bildirerek, ex-situ

koruma programlarında mümkün olan en geniş varyasyonu yakalamak için mutlaka sık aralıklarla örnekleme yapılmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Martins-Lopes ve ark.(2007), ISSR ve RAPD DNA markörleri ile 30 Portekiz ve 8 yabancı orjinli zeytin (*Olea europaea* L) çeşitlerinde genetik çeşitliliği belirlemek için yaptıkları çalışmada, 20 RAPD primerinin toplam 301 bant ürettiğini ve bunun da 262'sinin polimorfik olduğunu, 17 ISSR primerinin ise toplam 204 bant ürettiğini ve bunun da 180'inin polimorfik olduğunu, her iki DNA markörü tekniğinde de polimorfizm oranının benzer bulunduğunu (RAPD için % 88; ISSR için % 87), primer başına polimorfik band sayısının RAPD'de 13.1 adet, ISSR'da ise 10.6 olduğunu bildirerek, hem RAPD hem de ISSR markör tekniğinin zeytin çeşitlerini birbirinden ayırmada rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Motawei ve ark. (2007), ISSR ve RAPD DNA markörünü kullanarak 12 ekmeklik buğday hattı ile 2 ekmeklik buğday çeşidinde (Yecora Rojo ve West Bread) genetik çeşitliliği araştırdıkları çalışmada, RAPD analizi sonucunda 42 bant elde edildiğini ve bunun 31'inin polimorfik bulunduğunu (% 71), ISSR analizinde ise toplam 28 bant elde edildiğini ve bunun da 19'unun polimorfik olarak saptandığını (% 67.8), RAPD ve ISSR verilerini kullanarak yapmış oldukları kümeleme analizinde ise ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin pedigrilerine göre kümelendiğini bildirerek bu iki DNA markörünün amaca uygun buğday ıslahında kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Gülbitti ve ark. (2007), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış *Triticum aestivum*, *T. dicoccoides*, *T. urartu* ve *T. monococcum* ssp. *boeoticum* türlerinde AFLP DNA markörünü kullanarak genetik karakterizasyonu, polimorfizmi ve filogenetik ilişkileri inceledikleri çalışmada, 33 AFLP primer kombinasyonunun 875 polimorfik bant oluşturduğunu, polimorfik bantlardan 133'ünün *T. monococcum* ssp. *boeoticum*'a, 66'sının *T. urartu*'ya ve 141'inin *T. dicoccoides*'e özel bant olduğunu, *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, *T. urartu* ve *T. dicoccoides*'te polimorfizm oranlarının sırasıyla; % 42.63, % 32.34 ve % 27.71 olarak bulunduğunu bildirerek, *T. urartu*'nun *T. dicoccoides* ve *T. aestivum*'un progenitörü olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD**3.1 Materyal****3.1.1 İncelenen *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, *T. monococcum* ssp. *monococcum* ve *T. urartu* Populasyon ve Hatları**

Bu çalışmada 2004, 2005 ve 2006 yıllarında Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman, Karaman, Konya, Kırıkkale ve Denizli illerinden toplanmış olan 47 yabani kaplıca (*T. monococcum* ssp. *boeoticum*) populasyonu ile 4 balkan orjinli yabani kaplıca genotipi, 2 adet kaplıca (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) çeşidi ve 2 adet *T. urartu* genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan bitki materyali hakkında ayrıntılı bilgi Çizelge 3.1’de verilmiştir.

3.1.2. Deneme Yılı ve Yeri

Konuyla ilgili tarla denemesi 2006-07 yetiştirme sezonunda Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama arazisinde, DNA Analizleri ise Tarla Bitkileri Bölümü, Moleküler Genetik ve Sitoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1.3. Deneme Yıllarına Ait İklim Verileri

Araştırmanın yapıldığı Adana ilinde, yazları kurak ve sıcak, kışları yağışlı ve serin geçen tipik bir Akdeniz iklimi hakimdir. Araştırmanın yürütüldüğü Aralık 2006 - Haziran 2007 dönemi ve bu döneme ait uzun yıllar ortalama iklim değerleri Çizelge 3.2.’de verilmiştir. 2006/07 yılı iklim verilerini değerlendirdiğimizde aylık sıcaklık ortalamaları yönünden uzun yıllara göre daha sıcak geçmiş, nisbi nem yönünden uzun yıllara göre bir düşüş olduğu tespit edilmiş olup, özellikle yağış miktarında uzun yıllara göre bariz bir düşüş olduğu saptanmıştır. Toplamda uzun yıllarda 612mm yağış düşerken, 2006/07 yetiştirme sezonunda 491mm yağış

Çizelge 3.1. Araştırmada İncelenen *T. monococcum* ssp. *boeoticum* , *T. monococcum* ssp. *monococcum* ve *T. urartu* Populasyon ve Hatlarının Orjini

Sıra No	İli / Orjini	Toplanma Yeri	Yükseklik (m)	Enlem	Boylam
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b					
2	Diyarbakır -2	Diyarbakır – Ovabağ 20 km	760	37°48'38"	40°14'51"
3	Diyarbakır-3	Diyarbakır – Ovabağ 24.5 km	780	37°47'38"	40°12'14"
4	Diyarbakır-4	Diyarbakır – Ovabağ 34.1 km	900	37°45'24"	40°06'44"
7	Diyarbakır-7	Karabahçe – Pirinçlik 2.9 km	1300	37°49'12"	39°46'29"
8	Diyarbakır-8	Pirinçlik 37.8 km	1410	37°46'42"	39°46'48"
9	Diyarbakır-9	Pirinçlik 41.2 km	1250	37°46'42"	39°44'50"
10	Diyarbakır-10	Karabahçe -Bakır 63.km	1070	37°50'21"	39°43'23"
11	Diyarbakır-11	Karabahçe .6 km	1180	37°46'19"	39°44'03"
12	Diyarbakır-12	Karabahçe 17.9 km	1160	37°44'29"	39°42'50"
13	Diyarbakır-13	Karabahçe 21.7 km	1235	37°42'51"	39°44'03"
15	Diyarbakır-15	Karabahçe 33.7 km	1150	37°38'18"	39°42'37"
16	Diyarbakır-16	Karabahçe 37.9 km	1180	37°36'27"	39°43'41"
17	Diyarbakır-17	Karabahçe 41.6 km	1170	37°35'08"	39°44'36"
18	Diyarbakır-18	Karabahçe 48,7 km	1030	37°33'09"	39°42'06"
19	Diyarbakır-19	Karacadağ 27.6 km	950	37°74'00"	39°33'40"
20	Diyarbakır-20	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	650	37°47'58"	40°25'35"
21	Diyarbakır-21	Diyarbakır –Bismil 27.1 km	650	37°47'58"	40°25'35"
22	Diyarbakır-22	Diyarbakır – Bismil 42.2 km	600	37°50'02"	40°33'51"
23	Diyarbakır-23	Ergani (5.3 km Çayönü)	810	38°12'07"	39°44'37"
26	Adıyaman-26	Adıyaman –Besni 44.5 km	710	37°42'21"	37°54'55"
28	Gaziantep-28	Gaziantep – Nurdağı	1010	37°10'14"	37°12'12"
31	Konya-31	Beyşehir –Yalvaç 11.km	1150	37°46'27"	31°39'51"
32	Konya-32	Beyşehir – Yalvaç 29km	1180	37°53'53"	31°33'06"
34	Konya-34	Başmakçı – Yeşilova 58 km	1240	37°36'48"	29°47'04"
35	Karaman-35	Bozkır – Karaman 5 km	1070	37°11'35"	32°15'41"
37	Gaziantep-37	Türkoğlu Gaziantep 50km	912	37°17'16"	37°11'22"
39	Gaziantep-39	Türkoğlu 60 km	845	37°17'33"	37°14'42"
40	Gaziantep-40	61 km Türkoğlu	840	37°17'51"	37°14'55"
41	Gaziantep-41	63. km Türkoğlu	840	37°18'53"	37°15'41"
45	Gaziantep-45	Musabeyli-Kilis 27.km	630	36°51'58"	36°57'07"
46	Gaziantep-46	Kilis- Gaziantep 24.km	700	36°52'20"	37°12'12"

Çizelge 3.1'in devam.

Sıra No	İli / Orjini	Toplanma Yeri	Yükseklik (m)	Enlem	Boylam
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b					
48	Gaziantep-48	Kilis Gaziantep 26.km	800	36°54'29"	36°11'49"
50	Gaziantep-50	Kilis- Gaziantep 33.km	690	36°54'45"	36°01'37"
52	Gaziantep-52	Kilis- Gaziantep 35.km	900	36°02'42"	36°04'14"
53	Gaziantep-53	Kilis- Gaziantep 47.km	680	37°22'49"	37°12'20"
61	Gaziantep-61	Kilis- Gaziantep 48.km	870	37°14'47"	37°33'30"
62	Gaziantep-62	Kilis- Gaziantep 48.km	800	37°16'53"	37°36'05"
63	Gaziantep-63	Gaziantep – Nurdağı	800	37°16'53"	37°36'05"
64	Gaziantep-64	Kilis- Gaziantep 51.km	550	37°19'18"	37°44'47"
67	Gaziantep-67	Kilis- Gaziantep 57.km	700	37°16'04"	37°31'15"
68	Gaziantep-68	Kilis- Gaziantep 58.km	720	37°16'01"	37°30'52"
69	Gaziantep-69	Kilis- Gaziantep 59.km	770	37°15'33"	37°29'03"
74	Kırıkkale-74	Kırıkkale 31.km	860	39°50'09"	33°15'33"
77	Kırıkkale-77	Kırıkkale 33.km	1020	38°34'03"	28°13'00"
78	Kırıkkale-78	Kırıkkale 33.km	680	38°23'12"	29°11'58"
79	Denizli-79	Güney-Buldan 4. km	870	37°10' 17"	28°34'30"
80	Denizli-80	Güney-Çal 47. km	1060	38°01'22"	29°16'07"
226	Balkanlar-226	-----	-----	-----	-----
227	Balkanlar-227	-----	-----	-----	-----
229	Balkanlar-229	-----	-----	-----	-----
303	Balkanlar-303				
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i> A ^m A ^m					
497	Balıkesir-497	-----	-----	-----	-----
1281	Şanlıurfa-1281	Siverek, 20 km Urfa yolu	-----	-----	-----
<i>T. Urartu</i> A ^u A ^u					
393	İran-393	-----	-----	-----	-----
388	Lübnan-388	-----	-----	-----	-----

düşmüştür. Düşen toplam yağış, aylara normal dağılım göstermeyerek düşen yağışın çoğu da Şubat ve Nisan aylarında görülmüş olup, diğer aylarda bariz bir düşüş olduğu saptanmıştır. Ayrıca Aralık ve Ocak aylarında hemen hemen hiç yağış düşmemesi dikkati çekmektedir.

Çizelge 3.2. Adana İli Kasım 2006-Haziran 2007 Dönemi ve Bu Döneme Ait Uzun Yıllar Ortalaması İklim Değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
		Uzun Yıllar		Uzun Yıllar		Uzun Yıllar
Kasım	91.5	99.7	13.2	9.4	65.1	67.3
Aralık	0.0	144.4	9.3	10.8	57.7	69.9
Ocak	34.1	99.7	8.7	9.4	62.2	67.3
Şubat	127.0	99.7	11.2	9.4	72.4	67.3
Mart	75.7	50.2	14.2	13.2	69.5	65.2
Nisan	115.4	56.8	16.6	17.3	63.7	68.3
Mayıs	32.0	46.8	23.5	22.3	69.8	66.5
Haziran	16.1	14.9	26	25.9	69.6	67.1
ORT	61.5	76.5	15.3	14.7	66.2	67.3

3.2. Metod

3.2.1 Bitki Materyalinin Ekimi, Bakımı ve Hasadı

Her popülasyondan eldeki tohum mevcudiyetine göre 5-15 tohum viyollerde çimlendirilmiş ve 3-4 yapraklı döneme kadar cam serada yetiştirilmiştir. Fidelerin aktarılacağı toprağa saf olarak 4kg/da azot ve 4kg/da fosfor verilip, taral marka el frezesi ile işlenmiş ve karıştırılmıştır. Her popülasyon 2- 4 sıra halinde sıra arası 25cm, sıra üzeri 10cm olacak şekilde elle şaşırtılmış ve can suyu verilmiştir. Yetiştirme boyunca kardeşlenme başında saf olarak 4kg/da, sapa kalkma devresinde yine saf olarak 4kg/da olacak şekilde iki defa azot gübrelemesi yapılmıştır. Popülasyonlar, Haziran ayının 3'üncü haftasında hasat edilmiştir.

3.2.2 İncelenen Morfolojik ve Tarımsal Özellikler

Denemede her popülasyon içinden bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, 100 tane ağırlığı, tohum uzunluğu ve tohum kalınlığı özellikleri tesadüfen seçilen 10 bitkiden alınmıştır. Popülasyonun genel görünümüne bakılarak ta büyüme şekli, sap pigmentasyonu, yapraklarda ve gövdedeki mumsuluk, kulakçık tüylülüğü özellikleri incelenmiştir. İncelenen özellikler Genç (1974)'in bildirdiği yöntemle göre yapılmış olup, ölçümlerde uygulanan yöntemler aşağıda verilmiştir.

1. **İlk gelişme dönemindeki fide rengi (sap pigmentasyonu):** 2-3 yapraklı dönemde populasyon ve gonotiplerin genel görünümüne bakılarak, gövdedeki kırmızı renk oranına göre kırmızı, kırmızı-mor ve açık kırmızı olarak değerlendirilmiştir.
2. **Gövde ve yaprak mumsuluğu:** Yaprak ve gövdenin mumsuluğuna göre, populasyon ve genotiplerin genel görünümüne bakılarak, mumsu ve mumsuz olarak değerlendirilmiştir.
3. **Kulakcık tüylülüğü:** Kulakçığın tüylü olmasına göre, populasyon ve genotipin genel görünümüne bakılarak, tüylü ve tüysüz olarak değerlendirilmiştir.
4. **Büyüme şekli:** Her populasyon ve genotipin genel görünümüne bakılarak, büyüme tabiatı olarak yatık, yarı yatık ve dik gelişme formuna sahip olarak değerlendirilmiştir.
5. **Tohum Uzunluğu:** Her populasyondan tesadüfen seçilen 3 bitkiden 50 danede hassas dijital kumpast ile ölçüm yapılmış ve ortalamaları alınmıştır.
6. **Tohum Kalınlığı:** Her populasyondan tesadüfen seçilen 3 bitkiden 50 danede hassas dijital kumpast ile ölçüm yapılmış ve ortalamaları alınmıştır.
7. **Bitki Boyu (cm):** Bitkinin toprak yüzeyinde çıktığı yer ile en üst başakçığın ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.
8. **Başak Uzunluğu(cm):** Her populasyondan tesadüfen alınan 10 başakta. başağın üst sapa bağlandığı yer ile en üst başakçığın ucu arasındaki mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.
9. **Başakta Başakcık Sayısı (Adet):** Her populasyondan tesadüfen alınan 10 başaktaki başakcık sayısının sayılması ile bulunmuştur.

10. **100 Dane Ağırlığı:** Her populusyona ait tesadüf seçilen 10 bitkiden elde edilen tohumların 4 defa 100 adet tohumunun % 0.1 hassasiyete sahip hassas terazide tartılıp ortalamasının alınmasıyla bulunmuştur.

3.2.3. DNA Analizi

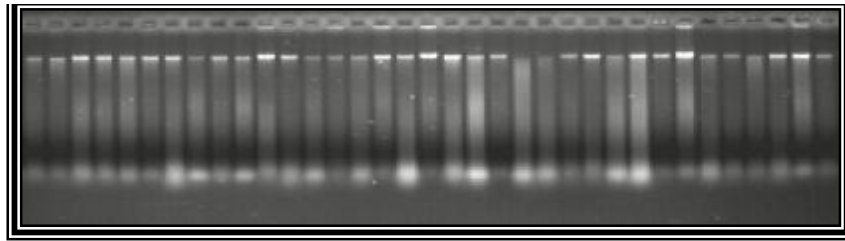
3.2.3.1. DNA İzolasyonu

Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Uygulama ve Araştırma alanında bulunan tel kafeste yetiştirilen populusyonlar içinden, her populusyonu temsilen bir bitkide, 3-4 kardeş dönemde genç yapraklar hasat edilmiştir. Laboratuvara getirilen bu genç yapraklardan Doyle ve Doyle (1987)'nin bildirmiş olduğu yöntemle göre DNA izolasyonu yapılmıştır.

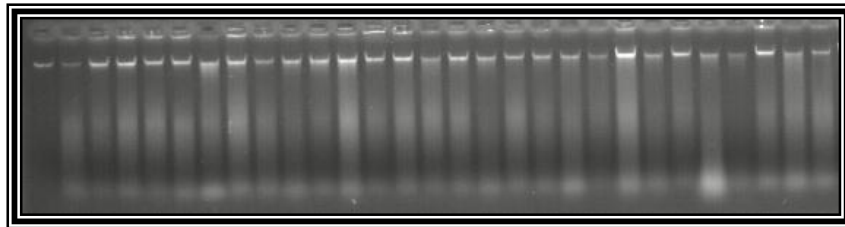
Laboratuvara getirilen örnekler, sıvı azot yardımıyla havanda öğütüldükten sonra 2 ml'lik eppendorf tüplere alınmış ve üzerine 1 ml CTAB DNA izolasyon çözeltisi eklenmiştir. Daha sonra tüpler 65⁰C'de 1.5 saat su banyosunda bekletilmiştir. Tüpler su banyosunda iken her 10 dakikada bir nazıkçe çalkalanmıştır. Su banyosundan çıkarılan tüpler, oda sıcaklığında soğumaya bırakılmış (yaklaşık 15-20 dk) ve daha sonra bu tüplere 0.5 ml kloroform:isoamil alkol karışımı (24:1) eklenmiş ve yine elde nazıkçe 15 dk çalkalanmıştır. Daha sonra tüpler 10 dk süre ile 12 000 rpm'de santrifüj yapılmıştır. Santrifüj yapılan tüplerin üst fazları alınarak 1.5 ml'lik yeni eppendorf tüplere aktarılmıştır. Bu tüplerin üzerine 300 ul isopropanol eklenmiş ve yavaşça tek faz haline getirilerek DNA'nin çökeltilmesi sağlanmıştır. DNA dipte kalacak şekilde tüm sıvı dökülmüş ve DNA örneği iki defa içerisinde 10mM Amonyum Asetat bulunan % 76'lık etil alkol ile yıkanmış ve örnekler oda sıcaklığında bir gece boyunca tutularak kuruması sağlanmıştır. Kuruyan DNA örneklerine 50 ul ddH₂O eklenerek çözülmesi sağlanmış ve çözölen DNA örnekleri -200C'de saklanmıştır.

3.2.3.2. DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Herhangi bir DNA moleküler markör tekniği ile çalışırken bitki örneklerinden elde edilen DNA'nın kalitesi ve konsantrasyonu bilinmesi çok önemlidir. Bundan dolayı DNA konsantrasyonunun çok iyi ayarlanması ve kalitesinin iyi olması gerekmektedir. Elde edilmiş DNA örneklerinde ilk önce DNA kalitesini ve elde edilen DNA örneğinin konsantrasyonunu belirlemek için 2 ul DNA örneği 0.5 ml'lik eppendorf tüpüne konulmuş, bunun üzerine 4 ul blue dye ve 14 ul ddH₂O eklenmiştir. Karışım vortekste iyice karıştırılmış, sonrada kısa santrifüj yapılmıştır. Hazırlanan bu örnekler içersinden alınan 10 ul örnek, 0.5X TBE solüsyonu içersinde bulunan % 0.8'lik agaroz jele yüklenmiştir. Agaroz jele yüklenen bu örnekler 90 voltta 60 dakika koşturulmuştur. Koşturmadan sonra ethidium bromüd ile boyanan agaroz jel UV transilluminatör yardımıyla görüntülenmiştir. Örneklerin DNA kalitesini belirlemek için agaroz jellere standart olarak lamda DNA (25 ng – 50 ng – 100 ng - 200 ng) koşulmuş ve bunlar yardımıyla DNA konsantrasyonlar belirlenmiştir. Elde edilen DNA miktarı ve konsantrasyonuna ait resim Şekil 3.1'de. PCR analizlerinde kullanılacak ve 5 ng/ul olarak hazırlanmış DNA konsantrasyonuna ait resim Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Bazı Bitkilerden Elde Edilen DNA Miktarı, Konsantrasyonu ve Kalitesi



Şekil 3.2. Bazı Bitkilerde PCR Analizlerinde Kullanılmak Üzere 5ng/ul'ye Ayarlanmış DNA Örnekleri

3.2.3.3. ISSR Analizi

Bu çalışmada. British Colombia Üniversitesinden temin edilen ve primer isimleri. DNA dizilimleri ve yapışma sıcaklık değerleri Çizelge 3.3’de verilen ISSR primerleri DNA analizinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.3 Çalışmada Kullanılan Primerlerin Özellikleri

Primer Adı	DNA dizilimi (3’- 5’)	Yapışma sıcaklığı (°C)
UBC810	GAG AGA GAG AGA GAG AT	50
UBC812	GAG AGA GAG AGA GAG AA	50
UBC813	CTC TCT CTC TCT CTC TT	50
UBC816	CAC ACA CAC ACA CAC AT	50
UBC817	CAC ACA CAC ACA CAC AA	50
UBC818	CAC ACA CAC ACA CAC AG	52
UBC819	GTG TGT GTG TGT GTG TA	50
UBC820	GTG TGT GTG TGT GTG TC	52
UBC821	GTG TGT GTG TGT GTG TT	50
UBC823	TCT CTC TCT CTC TCT CG	52
UBC824	TCT CTC TCT CTC TCT CG	52
UBC825	ACA CAC ACA CAC ACA CT	50
UBC826	ACA CAC ACA CAC ACA CC	52
UBC828	TGT GTG TGT GTG TGT GA	50
UBC829	TGT GTG TGT GTG TGT GC	52
UBC830	TGT GTG TGT GTG TGT GG	52
UBC831	ATA TAT ATA TAT ATA TYA	52
UBC832	ATA TAT ATA TAT ATA TYC	52
UBC833	ATA TAT ATA TAT ATA TYG	52
UBC834	AGA GAG AGA GAG AGA GYT	52
UBC836	AGA GAG AGA GAG AGA GYA	52
UBC840	GAG AGA GAG AGA GAG AYT	52
UBC843	CTC TCT CTC TCT CTC TRA	52
UBC844	CTC TCT CTC TCT CTC TRC	54
UBC845	CTC TCT CTC TCT CTC TRG	54
UBC846	CAC ACA CAC ACA CAC ART	54
UBC847	CAC ACA CAC ACA CAC ARC	52
UBC849	GTG TGT GTG TGT GTG TYA	52
UBC850	GTG TGT GTG TGT GTG TYC	56
UBC851	GTG TGT GTG TGT GTG TYG	54
UBC852	TCT CTC TCT CTC TCT CRA	52
UBC853	TCT CTC TCT CTC TCT CRT	52
UBC855	ACA CAC ACA CAC ACA CYT	52
UBC856	ACA CAC ACA CAC ACA CYA	52
UBC858	TGT GTG TGT GTG TGT GRT	52

Araştırmada, Zietkiewicz ve ark. (1994)'nın belirttiği ISSR protokolü kullanılmıştır. ISSR analizi aşağıda açıklanan protokole göre yapılmıştır. 25 µl amplifikasyon reaksiyon çözeltisi; 75 mM Tris-HCl, pH=8.8, 20 mM (NH₄)₂SO₄, 2 mM MgCl₂, 0.1% Tween 20, 100 µM dATP, 100 µM dTTP, 100 µM dGTP, 100 µM dCTP, 0.2 µM primer, 1.0 ünite Taq DNA polymerase ve 10 ng DNA içermektedir. Sıcaklık ve döngü koşulları olarak; 94°C'de 2 dk ön denatürasyon işleminden sonra. 35 döngü boyunca örnekler denatürasyon için 94 °C'de 45 sn. primerin DNA'ya yapışması için 0-60 °C'de (primere göre değişmek üzere) 1 dk. ve uzama safhası için 72°C'de 2 dk tutulmuştur. Ayrıca. örnekler son uzama safhası için 72°C'de 7 dk bekletilmişlerdir. Her reaksiyon en az iki defa tekrarlanmış. böylece sonuçların elde edilebilirliği test edilmiştir. Kullanılan ISSR primerlerinin DNA'ya yapışma sıcaklığı olarak Kafkas ve ark. (2006)'rının bildirmiş olduğu değerler kullanılmıştır. İlk önce 6 yabancı kaplıcada, 35 ISSR primeri taranarak en polimorfik ISSR primerleri belirlenmiştir. En polimorfik ve agaroz jelde en iyi skorlanabilen 16 adet ISSR primeri incelenen materyalde genetik çeşitliliği saptamak için kullanılmıştır.

3.2.3.4. Elektroforez

Elde edilen PCR ürünleri % 1.8 agaroz jelde 4.5 V/cm olacak şekilde elektroforezde 3 saat 0.5 X TBE tampon çözeltisinde koşturulmuş. jel 15 dk ethidium bromid çözeltisi ile boyandıktan sonra 15 dk saf suda yıkanmış. UV transilluminatör yardımı ile resimlerin görüntülenmesi sağlanmış ve elde edilen resimler jel görüntüleme aleti kullanılarak bilgisayara kayıt edilmiştir ve skrolama çalışmalarında kullanılmıştır.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma ile ilgili tarla denemesinden elde edilen verilerde standart hatalar Excel programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Jelde görüntülen bantlar polimorfik olup olmamasına göre 1 (var) veya 0 (yok) olarak sınıflandırılıp matris oluşturularak genetik benzerlik katsayısı Jaccard

(1908)'e göre hesaplanmıştır. Kümeleme analizi ve diğer analizler NTSYS-pc-2.01 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1 Morfolojik Özellikler**

Taban koşullarda yetiştirilen *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, *T. monococcum* ssp. *monococcum* ve *T. urartu* populasyon ve genotiplerine ait bazı morfolojik özellikler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Populasyon ve genotipler, 4-5 yapraklı dönemdeki gelişme tipi bakımından incelendiğinde, araştırmada incelenen 51 adet *Triticum boeoticum* populasyonun 16 adedinin (%31) yatık gelişme tipi gösterdiği, 19 adedinin (%38) yarı yatık gelişme tipine sahip olduğu, 16 ‘sının ise (%31) dik gelişme tipi gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen 2 adet *T. urartu* genotipinin dik gelişme gösterdiği, fakat incelenen 2 adet *T. monococcum* genotipinin birisinin yarı yatık diğerinin ise dik gelişmeye sahip olduğu saptanmıştır.

Populasyonlar ve genotipler, gelişme dönemindeki sap pigmentasyonuna göre değerlendirildiklerinde, 51 adet *T. boeoticum* populasyonun 17 adedinin (%33) açık kırmızı, 34 adedinin ise (%67) kırmızı-mor renge sahip olduğu belirlenmiştir. İncelenen 2 adet *T. urartu* genotipinde sap pigmentasyonu açık kırmızı olarak bulunurken, 2 adet *T. monococcum* genotipinin sap pigmentasyonu bir genotipte açık kırmızı diğerinde ise kırmızı olarak saptanmıştır

Populasyonlar ve genotipler yaprak mumsuluğu bakımından değerlendirildiğinde, 51 adet *T. boeoticum* populasyonun 31 adedinin (%60,8) mumsu, 20 adedinin ise (%39,2) mumsuz olduğu saptanmıştır. *T.urartu* genotipleri mumlu olurken, *T. monococcum* genotipleri mumsuz olarak bulunmuştur.

Populasyon ve genotipler kulakçık tüylülüğü yönünden incelendiğinde, araştırmada kullanılan tüm *T. boeoticum* populasyonunun tüylü olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda tüm *T.urartu* ve *T. monococcum* genotiplerinin de kulakçıklarının tüylü olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada İncelenen *T. monococcum* ssp. *boeoticum* Populasyonları ve *T. monococcum* ve *T.urartu* Genotiplerine Ait Morfolojik Gözlemler

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	BŞ	AR	M	KT
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b						
2	Diyarbakır -2	Diyarbakır – Ovabağ 20 km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
3	Diyarbakır-3	Diyarbakır – Ovabağ 24.5 km	Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
4	Diyarbakır-4	Diyarbakır – Ovabağ 34.1 km	Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
7	Diyarbakır-7	Karabahçe – Pirinçlik 2.9 km	Dik	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
8	Diyarbakır-8	Pirinçlik 37.8 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
9	Diyarbakır-9	Pirinçlik 41.2 km	Y.Yatık	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
10	Diyarbakır-10	Karabahçe -Bakır 63.km	Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
11	Diyarbakır-11	Karabahçe .6 km	Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
12	Diyarbakır-12	Karabahçe 17.9 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
13	Diyarbakır-13	Karabahçe 21.7 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
15	Diyarbakır-15	Karabahçe 33.7 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
16	Diyarbakır-16	Karabahçe 37.9 km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
17	Diyarbakır-17	Karabahçe 41.6 km	Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
18	Diyarbakır-18	Karabahçe 48,7 km	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
19	Diyarbakır-19	Karacadağ 27.6 km	Yatık	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
20	Diyarbakır-20	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
21	Diyarbakır-21	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	Dik	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
22	Diyarbakır-22	Diyarbakır – Bismil 42.2 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
23	Diyarbakır-23	Ergani - Çayönü 5.3 km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
26	Adıyaman-26	Adıyaman – Besni 44.5 km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
28	Gaziantep-28	Gaziantep - Nurdağı	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
31	Konya-31	Beyşehir – Yalvaç 11.km	Dik	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
32	Konya-32	Beyşehir – Yalvaç 29km	Dik	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
34	Konya-34	Başmakçı – Yeşilova 58 km	Y.Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
35	Karaman-35	Bozkır – Karaman 5 km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
37	Gaziantep-37	Türkoğlu Gaziantep 50km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
39	Gaziantep-39	Türkoğlu 60 km	Y.Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
40	Gaziantep-40	61 km Türkoğlu	Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
41	Gaziantep-41	63. km Türkoğlu	Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
45	Gaziantep-45	Musabeyli-Kilis 27.km	Y.Yatık	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü

Çizelge 4.1'in devamı

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	BŞ	AR	M	KT
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b						
46	Gaziantep-46	Kilis- Gaziantep 24.km	Y. Yatık	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
48	Gaziantep-48	Kilis Gaziantep 26.km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
50	Gaziantep-50	Kilis- Gaziantep 30.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
52	Gaziantep-52	Kilis- Gaziantep 33.km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
53	Gaziantep-53	Kilis- Gaziantep 35.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
61	Gaziantep-61	Kilis- Gaziantep 47.km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
62	Gaziantep-62	Kilis- Gaziantep 48.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
63	Gaziantep-63	Kilis- Gaziantep 48.km	Y. yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
64	Gaziantep-64	Kilis- Gaziantep 51.km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
67	Gaziantep-67	Kilis- Gaziantep 57.km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
68	Gaziantep-68	Kilis- Gaziantep 58.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
69	Gaziantep-69	Kilis- Gaziantep 59.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
74	Kırıkkale-74	Kırıkkale 31.km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
77	Kırıkkale-77	Kırıkkale 33.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
78	Kırıkkale-78	Kırıkkale 33.km	Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
79	Denizli-79	Güney-Buldan 4. km	Dik	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
80	Denizli-80	Güney-Çal 47. km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsu	Tüylü
226	Balkanlar-226	Güney-Çal 47. km	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
227	Balkanlar-227	-----	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
229	Balkanlar-229	-----	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
303	Balkanlar-303	-----	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i> A ^m A ^m						
497	Balıkesir-497	Balıkesir	Dik	A.Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
1281	Ş.Urfa-1281	D.Bakır-Siverek 20.km	Y. Yatık	Kırmızı	Mumsuz	Tüylü
<i>T. Urartu</i> A ^u A ^u						
388	Lübnan-388	-----	Dik	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü
393	İran-393	-----	Dik	A.Kırmızı	Mumsu	Tüylü

P.no :Populasyon numarası , **BŞ**: Büyüme Şekli, **AR**: Sap pigmentasyonu, **M**: Mumsuluk, **KT** : Kulakçık tüylülüğü , **YYatık** : Yarı Yatık, **AKırmızı**: Açık Kırmızı,

4.2. Tarımsal Özellikler

Taban koşullarda yetiştirilen *T. monococcum* ssp. *boeoticum*, *T. monococcum* ssp. *monococcum* ve *T. urartu* populasyon ve genotiplerine ait bazı tarımsal özellikler Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'te verilmiştir.

T. boeoticum populasyonları bitki boyu bakımından incelendiğinde, bitki boyunun en kısa 70 cm ile Gaziantep-53 numaralı populasyondan, en uzun ise 139.8 cm ile Diyarbakır-9 numaralı populasyondan elde edilmiş olup ortalama bitki boyunun 110.7cm olduğu tespit edilmiştir. İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama bitki boyunun sırasıyla 123.2cm ve 103.9cm olduğu saptanmıştır.

T. boeoticum populasyonları başak uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde, en kısa başak uzunluğu 10 cm ile Denizli-80 numaralı populasyondan, en uzun başak uzunluğu ise 25,7 cm ile Gaziantep-68 numaralı populasyondan elde edilmiştir. *T. boeoticum* populasyonlarında ortalama başak uzunluğu 13,7 cm olarak bulunmuştur. İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama başak uzunluğunun sırayla 12,5 cm ve 10,3 cm olduğu belirlenmiştir.

T. boeoticum populasyonları başakta başakçık sayısı bakımından incelendiğinde, en düşük başakta başakçık sayısının 10 adet/başak ile Diyarbakır-15 numaralı populasyondan, en yüksek başakta başakçık sayısının ise 49,3 adet/başak ile Balkanlar-229 numaralı genotipten elde edildiği ve ortalama başakta başakçık sayısının 36,2 adet/başak olduğu saptanmıştır. İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama başakta başakçık sayısı sırasıyla 38 adet/başak ve 31.6 adet/başak olduğu saptanmıştır.

T. boeoticum populasyonları tohum uzunluğu bakımından incelendiğinde, tohum uzunluğunun 5,1 mm ile 9,98 mm arasında değiştiği ve bazı bitkilerinde ortaya çıkan kuraklıktan dolayı dane bağlamadığı saptanmıştır (Çizelge 4.3). İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama tohum uzunluğunun sırasıyla 6.2 mm ve 6.9 mm olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırmada İncelenen *T. monococcum* ssp. *boeoticum* Populasyonları ve *T. monococcum* ve *T.urartu* Genotiplerine Ait Tarımsal Gözlemler

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	B.B.	B.U.	B.B.S
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b					
2	Diyarbakır -2	Diyarbakır – Ovabağ 20 km	128.8 ± 5.7	13.3 ± 0.7	34.0 ± 2.3
3	Diyarbakır-3	Diyarbakır – Ovabağ 24.5 km	118.4 ± 11.0	11.3 ± 0.7	34.3 ± 4.6
4	Diyarbakır-4	Diyarbakır – Ovabağ 34.1 km	114.8 ± 8.1	11.0 ± 0.7	32.7 ± 1.3
7	Diyarbakır-7	Karabahçe – Pirinçlik 2.9 km	106.2 ± 3.9	10.7 ± 1.3	32.7 ± 1.3
8	Diyarbakır-8	Pirinçlik 37.8 km	123.4 ± 10.8	14.0 ± 1.1	40.0 ± 2.3
9	Diyarbakır-9	Pirinçlik 41.2 km	139.8 ± 1.9	11.7 ± 0.7	32.7 ± 1.3
10	Diyarbakır-10	Karabahçe -Bakır 63.km	121.8 ± 3.9	15.3 ± 1.7	44.7 ± 2.6
11	Diyarbakır-11	Karabahçe .6 km	121.4 ± 3.9	16.3 ± 1.7	40.0 ± 2.3
12	Diyarbakır-12	Karabahçe 17.9 km	122.2 ± 9.4	13.3 ± 0.7	38.0 ± 1.1
13	Diyarbakır-13	Karabahçe 21.7 km	121.4 ± 4.7	15.7 ± 0.7	38.7 ± 1.3
15	Diyarbakır-15	Karabahçe 33.7 km	125.6 ± 8.2	12,0 ± 1,1	10,0 ± 1,1
16	Diyarbakır-16	Karabahçe 37.9 km	130.0 ± 4.9	11.7 ± 0.7	36.7 ± 1.3
17	Diyarbakır-17	Karabahçe 41.6 km	135.6 ± 7.8	7.0 ± 1.0	39.7 ± 2.3
18	Diyarbakır-18	Karabahçe 48.7 km	123.8 ± 6.1	15.3 ± 1.7	45.3 ± 3.5
19	Diyarbakır-19	Karacadağ 27.6 km	136.8 ± 6.1	12.7 ± 0.7	35.3 ± 1.3
20	Diyarbakır-20	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	124.4 ± 11	16.0 ± 2.0	46.0 ± 2.3
21	Diyarbakır-21	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	138.2 ± 6.9	13.7 ± 0.7	37.3 ± 1.3
22	Diyarbakır-22	Diyarbakır – Bismil 42.2 km	101.2 ± 7.8	17.3 ± 1.7	46.0 ± 2.3
23	Diyarbakır-23	Ergani - Çayönü 5.3 km	133.8 ± 5.2	15.7 ± 0.7	39.3 ± 4.7
26	Adıyaman-26	Adıyaman –Besni 44.5 km	73.0 ± 9.0	14.7 ± 0.7	34.0 ± 2.3
28	Gaziantep-28	Gaziantep - Nurdağı	124.8 ± 9.8	14.7 ± 0.8	34.0 ± 2.3
31	Konya-31	Beyşehir –Yalvaç 11km	132.4 ± 6.5	16.0 ± 1.1	42.0 ± 2.3
32	Konya-32	Beyşehir – Yalvaç 29km	86.6 ± 8.4	15.3 ± 1.7	38.0 ± 2.3
34	Konya-34	Başmakçı – Yeşilova 58 km	122.8 ± 7.8	15.3 ± 0.7	35.3 ± 3.5
35	Karaman-35	Bozkır – Karaman 5 km	82.8 ± 11	13.7 ± 0.7	37.3 ± 4.7
37	Gaziantep-37	Türkoğlu Gaziantep 50km	135.4 ± 12	15.3 ± 0.7	37.3 ± 3.5
39	Gaziantep-39	Türkoğlu 60 km	93.6 ± 11	13.0 ± 1.1	40.0 ± 4.5
40	Gaziantep-40	61 km Türkoğlu	88.8 ± 11	13.3 ± 0.7	35.3 ± 1.3
41	Gaziantep-41	63. km Türkoğlu	100.4 ± 6.9	11.0 ± 1.1	29.3 ± 1.3
45	Gaziantep-45	Musabeyli-Kilis 27.km	121.6 ± 7.2	12.7 ± 1.3	37.3 ± 1.3

Çizelge 4.2 'in devamı

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	B.B.	B.U.	B.B.S
<i>T. monococcum ssp. boeoticum</i> A ^b A ^b					
46	Gaziantep-46	Kilis- Gaziantep 24.km	118.2 ± 6.4	14.0 ± 1.1	38.7 ± 1.3
48	Gaziantep-48	Kilis Gaziantep 26.km	108.6 ± 6.1	14.0 ± 1.1	36.7 ± 1.3
50	Gaziantep-50	Kilis- Gaziantep 30.km	95.0 ± 9.8	13.5 ± 0.7	34.5 ± 1.3
52	Gaziantep-52	Kilis- Gaziantep 33.km	108.2 ± 6.8	13.7 ± 1.7	36.7 ± 3.5
53	Gaziantep-53	Kilis- Gaziantep 35.km	70.0 ± 11	12.3 ± 0.7	32.7 ± 1.3
61	Gaziantep-61	Kilis- Gaziantep 47.km	87.2 ± 8.6	11.3 ± 0.7	29.3 ± 1.3
62	Gaziantep-62	Kilis- Gaziantep 48.km	117.4 ± 10.0	14.3 ± 2.6	34.7 ± 1.3
63	Gaziantep-63	Kilis- Gaziantep 48.km	87.0 ± 9.7	12.7 ± 1.7	34.0 ± 3.9
64	Gaziantep-64	Kilis- Gaziantep 51.km	113.6 ± 7.9	13.3 ± 1.3	32.7 ± 1.3
67	Gaziantep-67	Kilis- Gaziantep 57.km	93.2 ± 3.8	25.0 ± 1.1	35.3 ± 2.8
68	Gaziantep-68	Kilis- Gaziantep 58.km	118.4 ± 4.7	25.7 ± 0.7	36.7 ± 3.5
69	Gaziantep-69	Kilis- Gaziantep 59.km	101.8 ± 9.1	13.7 ± 0.7	20.7 ± 2.0
74	Kırıkkale-74	Kırıkkale 31.km	106.8 ± 5.5	10.7 ± 1.3	31.3 ± 1.3
77	Kırıkkale-77	Kırıkkale 33.km	103.0 ± 7.7	15.0 ± 1.1	38.0 ± 0.7
78	Kırıkkale-78	Kırıkkale 33.km	71.0 ± 9.7	12.7 ± 0.7	25.7 ± 1.2
79	Denizli-79	Güney-Buldan 4. km	97.2 ± 7.3	10.3 ± 0.7	24.7 ± 1.3
80	Denizli-80	Güney-Çal 47. km	109.0 ± 14.0	10.0 ± 1.0	24.0 ± 1.1
226	Balkanlar-226	Güney-Çal 47. km	86.8 ± 2.1	12.3 ± 1.7	43.3 ± 4.7
227	Balkanlar-227	-----	120.0 ± 1.1	10.9 ± 1.3	35.5 ± 2.5
229	Balkanlar-229	-----	83.2 ± 3.5	11.3 ± 0.7	49.3 ± 2.6
303	Balkanlar-303	-----	122.4 ± 2.5	10.7 ± 0.7	46.7 ± 1.3
<i>T. monococcum ssp. monococcum</i> A ^m A ^m					
497	Balıkesir-497	Balıkesir	121.4 ± 2.2	11.3 ± 0.7	44.0 ± 2.3
1281	Ş.Urfa-1281	D.Bakır-Siverek 20.km	125.0 ± 10.0	13.7 ± 1.7	32.0 ± 2.3
<i>T.urartu</i> A ^u A ^u					
388	Lübnan-388	-----	117.8 ± 9.6	10.1 ± 1.1	34.5 ± 1.2
393	İran-393	-----	90.0 ± 10.2	10.5 ± 1.3	28.8 ± 2.1

B.B:Bitki Boyu (cm) ,**B.U:** Başak Uzunluğu(cm),**B.B.S:** Başakta başakçık sayısı,

Çizelge 4.3 Araştırmada İncelenen *T. monococcum* ssp. *boeoticum* Populasyonları ve *T. monococcum*, *T.urartu* Genotiplerine Ait Tarımsal ve Morfolojik Gözlemler

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	T.U.	T.K	Y.D.A
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b					
2	Diyarbakır -2	Diyarbakır – Ovabağ 20 km	5.59 ± 0.6	1.03 ± 0.2	1.09 ± 0.1
3	Diyarbakır-3	Diyarbakır – Ovabağ 24.5 km	6.38 ± 0.7	1.16 ± 0.1	1.02 ± 0.07
4	Diyarbakır-4	Diyarbakır – Ovabağ 34.1 km	5.10 ± 0.6	1.18 ± 0.1	0.87 ± 0.1
7	Diyarbakır-7	Karabahçe – Pirinçlik 2.9 km	6.42 ± 0.7	1.06 ± 0.1	0.87 ± 0.04
8	Diyarbakır-8	Pirinçlik 37.8 km	6.30 ± 0.7	0.91 ± 0.1	0.79 ± 0.1
9	Diyarbakır-9	Pirinçlik 41.2 km	7.21 ± 0.8	1.30 ± 0.2	1.11 ± 0.1
10	Diyarbakır-10	Karabahçe -Bakır 63.km	6.71 ± 0.8	1.25 ± 0.1	0.88 ± 0.1
11	Diyarbakır-11	Karabahçe .6 km	6.45 ± 0.7	0.98 ± 0.1	0.95 ± 0.1
12	Diyarbakır-12	Karabahçe 17.9 km	6.97 ± 0.8	1.35 ± 0.2	1.17 ± 0.03
13	Diyarbakır-13	Karabahçe 21.7 km	7.08 ± 0.8	1.16 ± 0.1	0.87 ± 0.07
15	Diyarbakır-15	Karabahçe 33.7 km	7.08 ± 0.8	1.16 ± 0.1	1.58 ± 0.3
16	Diyarbakır-16	Karabahçe 37.9 km	6.12 ± 0.7	0.91 ± 0.1	1.14 ± 0.08
17	Diyarbakır-17	Karabahçe 41.6 km	7.12 ± 0.8	1.25 ± 0.1	1.35 ± 0.06
18	Diyarbakır-18	Karabahçe 48,7 km	6.30 ± 0.7	0.91 ± 0.1	1.07 ± 0.03
19	Diyarbakır-19	Karacadağ 27.6 km	6.69 ± 0.8	0.99 ± 0.1	0.98 ± 0.07
20	Diyarbakır-20	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	7.60 ± 0.9	1.34 ± 0.2	1.01 ± 0.1
21	Diyarbakır-21	Diyarbakır – Bismil 27.1 km	6.78 ± 0.8	0.87 ± 0.1	1.15 ± 0.2
22	Diyarbakır-22	Diyarbakır – Bismil 42.2 km	7.87 ± 0.9	1.13 ± 0.1	1.27 ± 0.1
23	Diyarbakır-23	Ergani - Çayönü 5.3 km	7.25 ± 0.8	0.99 ± 0.1	1.17 ± 0.2
26	Adıyaman-26	Adıyaman – Besni 44.5 km	6.77 ± 0.8	0.85 ± 0.1	1.06 ± 0.1
28	Gaziantep-28	Gaziantep - Nurdagi	6.17 ± 0.7	0.93 ± 0.2	1.42 ± 0.1
31	Konya-31	Beyşehir – Yalvaç 11.km	7.57 ± 0.9	1.30 ± 0.1	0.87 ± 0.1
32	Konya-32	Beyşehir – Yalvaç 29km	5.87 ± 0.7	0.84 ± 0.2	0.28 ± 0.01
34	Konya-34	Başmakçı – Yeşilova 58 km	6.47 ± 0.7	1.54 ± 0.1	1.11 ± 0.07
35	Karaman-35	Bozkır – Karaman 5 km	5.84 ± 0.7	0.65 ± 0.1	1.20 ± 0.15
37	Gaziantep-37	Türkoğlu Gaziantep 50km	5.63 ± 0.6	0.94 ± 0.1	1.13 ± 0.06
39	Gaziantep-39	Türkoğlu 60 km	6.08 ± 0.7	0.91 ± 0.1	0.81 ± 0.07
40	Gaziantep-40	61 km Türkoğlu	6.69 ± 0.8	0.99 ± 0.1	0.89 ± 0.00
41	Gaziantep-41	63. km Türkoğlu	7.25 ± 0.8	1.06 ± 0.1	0.99 ± 0.1
45	Gaziantep-45	Musabeyli-Kilis 27.km	9.98 ± 1.1	1.27 ± 0.1	2.32 ± 0.07

Çizelge 4.3'ün devamı.

P.no	İli/Orjini	Toplanma Yeri	T.U.	T.K	Y.D.A
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>boeoticum</i> A ^b A ^b					
46	Gaziantep-46	Kilis- Gaziantep 24.km	Steril	Steril	Steril
48	Gaziantep-48	Kilis Gaziantep 26.km	Steril	Steril	Steril
50	Gaziantep-50	Kilis- Gaziantep 30.km	6.40 ± 0.7	1.27 ± 0.1	0.90 ± 0.08
52	Gaziantep-52	Kilis- Gaziantep 33.km	5.56 ± 0.6	1.0 ± 0.1	1.01 ± 0.1
53	Gaziantep-53	Kilis- Gaziantep 35.km	6.42 ± 0.7	1.23 ± 0.1	1.07 ± 0.01
61	Gaziantep-61	Kilis- Gaziantep 47.km	Steril	Steril	Steril
62	Gaziantep-62	Kilis- Gaziantep 48.km	6.14 ± 0.7	0.95 ± 0.1	1.11 ± 0.2
63	Gaziantep-63	Kilis- Gaziantep 48.km	8.32 ± 0.9	0.92 ± 0.1	0.82 ± 0.01
64	Gaziantep-64	Kilis- Gaziantep 51.km	6.32 ± 0.7	1.37 ± 0.2	1.55 ± 0.1
67	Gaziantep-67	Kilis- Gaziantep 57.km	7.53 ± 0.9	1.12 ± 0.1	1.01 ± 0.05
68	Gaziantep-68	Kilis- Gaziantep 58.km	6.75 ± 0.7	1.11 ± 0.1	1.02 ± 0.02
69	Gaziantep-69	Kilis- Gaziantep 59.km	6.08 ± 0.7	0.88 ± 0.1	1.04 ± 0.07
74	Kırıkkale-74	Kırıkkale 31.km	6.75 ± 0.8	1.11 ± 0.1	0.59 ± 0.1
77	Kırıkkale-77	Kırıkkale 33.km	6.80 ± 0.8	1.35 ± 0.2	1.09 ± 0.1
78	Kırıkkale-78	Kırıkkale 33.km	5.72 ± 0.7	0.95 ± 0.1	0.81 ± 0.01
79	Denizli-79	Güney-Buldan 4. km	7.03 ± 0.8	1.0 ± 0.1	0.74 ± 0.1
80	Denizli-80	Güney-Çal 47. km	6.27 ± 0.7	1.13 ± 0.1	0.54 ± 0.3
226	Balkanlar-226	Güney-Çal 47. km	5.56 ± 0.7	0.95 ± 0.2	0.50 ± 0.05
227	Balkanlar-227	-----	Steril	Steril	Steril
229	Balkanlar-229	-----	7.53 ± 0.9	1.12 ± 0.1	1.2 ± 0.04
303	Balkanlar-303	-----	6.85 ± 0.8	1.64 ± 0.2	2.93 ± 0.05
<i>T. monococcum</i> ssp. <i>monococcum</i> A ^m A ^m					
497	Balıkesir-497	Balıkesir	6.35 ± 0.7	1.50 ± 0.2	1.70±0.05
1281	Ş.Urfa-1281	D.Bakır-Siverek 20.km	6.12 ± 0.7	0.96 ± 0.1	1.16±0.01
<i>T. urartu</i> A ^u A ^u					
388	Lübnan-388	-----	7.71 ± 0.9	1.02 ± 0.1	0.72 ± 0.1
393	İran-393	-----	6.14 ± 0.7	0.92 ± 0.1	1.16 ± 0.01

T.U:Tohum Uzunluğu (mm) ,T.K: Tohum Kalınlığı (mm), Y.D.A: Yüz Tohum Ağırlığı (gr)

T. boeoticum populasyonları tohum kalınlığı bakımından incelendiğinde, tohum kalınlığının 0.65 ile 1.64 mm arasında değiştiği ve incelenen *T.boeoticum* populasyonları arasında geniş bir varyasyonun olduğu saptanmıştır. İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama tohum kalınlığı sırasıyla 1.2 mm ve 0.97 mm olarak bulunmuştur.

T. boeoticum populasyonları 100 tohum ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında, 100 tohum kalınlığının en yüksek 2.93 gr ile Balkanlar-303 numaralı genotipinden, en düşük ise 0.28 gr ile Konya-32 nolu populasyondan elde edildiği ve ortalama 100 tohum ağırlığının 1.08 gr olduğu tespit edilmiştir. İncelenen iki adet *T. monococcum* ssp. *monococcum* genotipi ile iki adet *T. urartu* genotipinde ortalama 100 tohum ağırlığı sırasıyla 1.43 gr ve 0.94 gr olarak saptanmıştır.

Anker ve ark. (2001) Irak, İran ve Suriye'den toplanan 40 adet *T.boeoticum* populasyonunun karakterizasyonu için yaptığı çalışmada bitki boyunu 65 ile 95cm , başak uzunluğunu 10 ile 13cm arasında saptadığını bildirmiştir.Feldman ve ark.(1988) *T.boeoticum*'u morfolojik olarak tanımlarken başakta başakçık sayısını 20- 30cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Karagöz ve ark. (2006) Bazı yabani buğday (*Aegilops L. ve Triticum L.*) türlerinin morfolojik karakterizasyonu için yaptığı çalışmada en yüksek değişim katsayısını sap sayısında, en düşük ise gelişme formunda saptadıklarını bildirmişlerdir. Yaptığımız bu çalışma sonucunda da, kulakçık tüylülüğü dışında, gelişme formu, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, tohum uzunluğu, tohum kalınlığı, 100 dane ağırlığı gibi özellikler bakımından geniş bir varyasyonun olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4 Araştırmada Kullanılan ISSR Primer Adı, DNA Dizilimi, Toplam Skorlanan Bant Sayısı ve Polimorfik Bant Sayısı ve Oranı

Primer Adı	DNA dizilimi (3' - 5')	Toplam skorlanan bant sayısı	Polimorfik bant sayısı	
			n	%
UBC810	(GA) ₈ T	6	5	83
UBC812	(GA) ₈ A	5	4	80
UBC813	(CT) ₈ T	6	5	83
UBC816	(CA) ₈ T	4	4	100
UBC817	(CA) ₈ A	8	7	88
UBC818	(CA) ₈ G	6	4	67
UBC819	(GT) ₈ A	5	5	100
UBC820	(GT) ₈ C	5	4	80
UBC821	(GT) ₈ T	6	4	67
UBC823	(TC) ₈ A	8	8	100
UBC824	(TC) ₈ C	6	5	83
UBC825	(AC) ₈ T	6	5	83
UBC826	(AC) ₈ C	8	8	100
UBC828	(AC) ₈ G	4	4	100
UBC829	(TG) ₈ C	5	3	60
UBC830	(TG) ₈ G	7	6	86
UBC831	(AT) ₈ YA	4	3	75
UBC832	(AT) ₈ YC	5	4	80
UBC833	(AT) ₈ YG	4	4	100
UBC834	(AG) ₈ YT	6	4	67
UBC836	(AG) ₈ YA	8	7	88
UBC840	(GA) ₈ YT	3	3	100
UBC843	(CT) ₈ RA	4	4	100
UBC844	(CT) ₈ RC	6	4	67
UBC845	(CT) ₈ RG	5	5	100
UBC846	(CA) ₈ RT	4	3	75
UBC847	(CA) ₈ RC	8	8	100
UBC849	(GT) ₈ YA	5	4	80
UBC850	(GT) ₈ YC	6	4	67
UBC851	(GT) ₈ YG	4	4	100
UBC852	(TC) ₈ RA	5	4	80
UBC853	(TC) ₈ RT	5	4	80
UBC855	(AC) ₈ YT	5	4	80
UBC856	(AC) ₈ YA	6	5	83
UBC858	(TG) ₈ RT	3	3	100
Toplam /		191/	162/	----
Ortalama		5.45	4.62	85

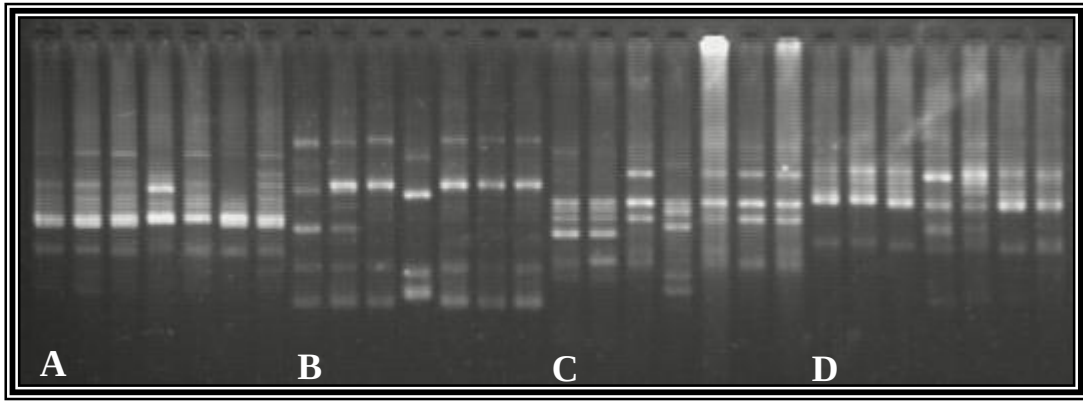
4.3. ISSR Analizleri

T. monococcum ssp. *boeoticum* populasyonlarında genetik çeşitliliği belirlemek için, ilk önce 7 *T. monococcum* ssp. *boeoticum* genotipinde polimorfik ISSR primerlerini bulmak için bir ön çalışma yapılmıştır. 7 genotip kullanılarak yapılan bu çalışmada toplam 35 ISSR primeri kullanılmış olup, kullanılan primer adı, primerlerin DNA dizilimi, toplam skorlanan bant sayısı ve polimorfizm oranı Çizelge 4.4’de verilmiştir. 35 ISSR primeri kullanılarak 7 diploid buğday genotipinde yapılan PCR analizi sonucunda, 35 ISSR primerinin bu 7 diploid buğday genotipinde toplam 191 bant oluşturduğu ve bunun da 162 adedinin polimorfik bulunduğu saptanmıştır. Primer başına ortalama bant sayısı 5.5 olup en fazla bant sayısı UBC 847, UBC 836, UBC 826, UBC 823 ve UBC 817 ISSR primerlerinden 8 adet ile elde edilirken, en düşük bant sayısı UBC 858 ve UBC 840 ISSR primerlerinden 3 adet ile elde edilmiştir. Primer başına polimorfik bant sayısı 4.6 olarak bulunmuş olup en fazla 8 adet ile UBC 847, UBC 826 ve UBC 823 ISSR primerlerinden en düşük ise UBC 829, UBC 840, UBC 846 ve UBC 858 ISSR primerlerinden elde edilmiştir. Ortalama polimorfizm oranı % 85 olarak bulunmuş olup % 67 ile %100 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4).

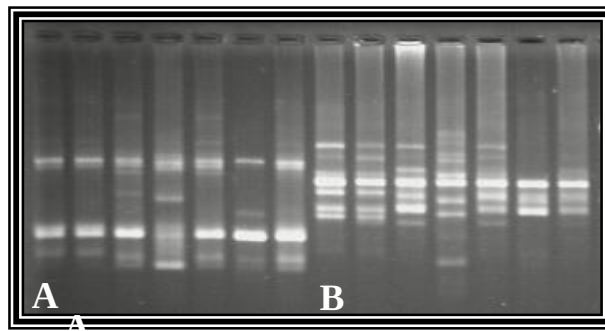
7 diploid buğday genotipinde 35 ISSR primeri kullanılarak yapılan bu ön tarama sonucunda, kullanılan tüm primerlerin PCR ürünü verdiği ve hepsinin polimorfik olduğu saptanmıştır. 35 ISSR primerinin 7 diploid buğday genotipi içinde göstermiş olduğu polimorfizm oranı ile elde edilen bantların skorlanma durumu gözönüne alınarak , 35 ISSR primeri içinden en polimorfik olduğu düşünülen ve skorlaması kolay olan 16 ISSR primeri seçilmiş ve *T. monococcum* ssp. *boeoticum* populasyonlarında genetik çeşitliliği belirlemek için kullanılmasına karar verilmiştir. 35 ISSR primeri ile yapılan ön tarama sonuçlarına ait bazı sonuçlar Şekil-4.1, Şekil-4.2 ve Şekil-4.3’de verilmiştir.

Seçilen 16 ISSR primeri kullanılarak yabani kaplıca, kaplıca ve *T. urartu*’da genotiplerinden elde edilen toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve oranı Çizelge 4.5’te verilmiştir. 16 ISSR primerinin 55 diploid buğday genotipinde kullanılması sonucu toplam 88 bant elde edilmiş ve bunun 79’unun polimorfik

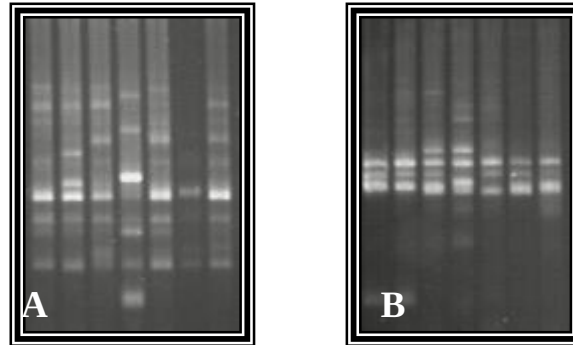
olduğu belirlenmiştir. 16 ISSR primeri kendi içinde değerlendirildiğinde, primer başına toplam bant sayısı en fazla 8 adet ile UBC 847 primerinden elde edilirken, en az ise 4 adet ile UBC 810, UBC 812, UBC 819, UBC 821, UBC 823, UBC 824, UBC 826 ve UBC 830 ISSR primerlerinden elde edilmiştir. Primer başına ortalama bant sayısı 5.5 olup, ortalama polimorfik bant sayısı 4.9 olup olarak bulunmuştur. Ortalama polimorfizm oranı % 90 olup, % 67 ile % 100 arasında değişmiştir. Seçilmiş ISSR primerleri kullanılarak 55 populasyon/genotipten elde edilen sonuçlardan bazıları Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.1. ISSR 855 (A), ISSR823 (B), ISSR847 (C), ISSR824 (D) Primerları Kullanılarak 7 *T. boeoticum* Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları



Şekil 4.2. ISSR 812 (A) ve ISSR817 (B) Primerları Kullanılarak 7 *T. boeoticum* Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları



Şekil 4.3. ISSR 818 (A) ve ISSR853 (B) Primerleri Kullanılarak 7 *T. Boeoticum* Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları

Çizelge 4.5 Yabani Kaplıca, Kaplıca ve *T. urartu*'da Kullanılan ISSR Primer Adı, Tekrar Sayısı, Toplam Skorlanan Bant Sayısı ve Polimorfik Bant Sayısı ile Polimorfizm Oranı

Primer Adı	DNA dizilimi (3' - 5')	Toplam skorlanan bant sayısı	Polimorfik bant sayısı	
			n	%
UBC810	(GA) ₈ T	6	4	67
UBC812	(GA) ₈ A	4	4	100
UBC813	(CT) ₈ T	7	7	100
UBC817	(CA) ₈ G	6	6	100
UBC819	(GT) ₈ A	4	4	100
UBC820	(GT) ₈ C	6	5	83
UBC821	(GT) ₈ T	4	4	100
UBC823	(TC) ₈ C	4	4	100
UBC824	(TC) ₈ G	4	4	100
UBC826	(AC) ₈ C	5	4	80
UBC830	(TG) ₈ G	5	4	80
UBC836	(AG) ₈ YA	7	6	86
UBC847	(CA) ₈ RC	8	8	100
UBC849	(GA) ₈ T	5	5	100
UBC853	(GT) ₈ YA	6	5	83
UBC856	(AC) ₈ YA	7	5	72
Toplam / Ortalama		88/ 5.5	79/ 4.9	----- 90

ISSR DNA markör verileri kullanılarak *T. boeoticum* populasyonları, *T. monococcum* ve *T. urartu* genotipleri arasında Jaccard (1908) yöntemine göre hesaplanan Jaccard benzerlik katsayı değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Ortalama Jaccard benzerlik katsayısı 0,73 olarak bulunmuştur. Jaccard benzerlik katsayısına

göre *T. boeoticum* populasyonları birbirleriyle karşılaştırıldığında, genetik bazda en yakın *T. boeoticum* populasyonlarının 0,95 benzerlik katsayısı ile Diyarbakır-9 ile Diyarbakır-13, Diyarbakır-21 ve Diyarbakır-13 ile Diyarbakır-21 populasyonları , 0,58 benzerlik katsayısı ile genetik bazda en uzak populasyonların ise Balkanlar-229 ile Diyarbakır-12 populasyonları arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6). *T.boeoticum* populasyonlarında ortalama benzerlik katsayısı 0,75, *T.monococcum* genotiplerinde 0,80 ve *T.urartu* genotiplerinde ise 0,73 olarak saptanmıştır. *T. boeoticum* populasyonları ile *T. monococcum* ve *T. urartu* genotipleri birlikte değerlendirildiğinde *T. urartu* genotiplerinin, *T. boeoticum* populasyonlarından ve *T. monococcum* genotiplerinden genetik olarak uzak olduğu belirlenmiştir. *T.monococcum* ile *T.urartu* genotipleri arasındaki ortalama benzerlik katsayısı 0,49, *T.monococcum* ile *T.boeoticum* arasında 0,74 ve *T.urartu* ile *T.boeoticum* arasında ise 0,52 olarak tespit edilmiştir. Anker ve ark. (2001) *T.monococcum*, *T. boeoticum* ve *T. urartu* türleri arasındaki genetik yakınlığı tespit etmek için AFLP tekniği ile yaptığı çalışmada; *T. monococcum* ve *T. boeoticum*'un oldukça benzer bantlara sahip olduğunu, *T.Urartu* ile karşılaştırıldığında ise farklı bantlara sahip veriler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Akaya ve ark.(2001) Yaptığı çalışmasında AFLP tekniğini kullanmış, UPGMA analizi sonucunda, materyal olarak kullanılan *T.Boeoticum*,*T.monococcum* populasyonlarının aynı grup içinde yer aldığını,*T.urartu*, populasyonlarının ayrı bir grup oluşturup, aynı grup içinde yer aldığını bildirmişlerdir. Bu anlamda elde ettiğimiz sonuçlar, bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Çizelge 4.6. ISSR DNA Analizi Sonuçları Kullanılarak 51 *T. boeoticum*, 2 *T. monococcum* ve 2 *T. urartu* Populasyon veya Genotiplerinde Jaccard (1908) Göre Hesaplanan Benzerlik Katsayı Değerleri

Genotip no	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13
Genotip adı										
2- Diyarbakır -2	---									
3- Diyarbakır-3	0.81	---								
4- Diyarbakır-4	0.71	0.71	---							
7- Diyarbakır-7	0.78	0.83	0.82	---						
8- Diyarbakır-8	0.79	0.87	0.77	0.81	---					
9- Diyarbakır-9	0.79	0.87	0.78	0.87	0.94	---				
10- Diyarbakır-10	0.78	0.77	0.79	0.77	0.87	0.84	---			
11- Diyarbakır-11	0.75	0.80	0.68	0.74	0.87	0.87	0.74	---		
12- Diyarbakır-12	0.69	0.69	0.74	0.75	0.76	0.79	0.87	0.72	---	
13- Diyarbakır-13	0.76	0.85	0.76	0.71	0.92	0.95	0.81	0.84	0.75	---
15- Diyarbakır-15	0.76	0.84	0.77	0.81	0.90	0.94	0.81	0.84	0.73	0.95
16- Diyarbakır-16	0.74	0.88	0.71	0.78	0.89	0.87	0.78	0.83	0.72	0.86
17- Diyarbakır-17	0.72	0.75	0.82	0.80	0.84	0.87	0.86	0.77	0.84	0.81
18- Diyarbakır-18	0.71	0.80	0.72	0.73	0.77	0.78	0.68	0.70	0.65	0.81
19- Diyarbakır-19	0.77	0.83	0.74	0.86	0.86	0.93	0.82	0.82	0.82	0.88
20- Diyarbakır-20	0.77	0.85	0.73	0.76	0.86	0.89	0.76	0.82	0.71	0.88
21- Diyarbakır-21	0.78	0.86	0.76	0.83	0.92	0.95	0.83	0.85	0.77	0.95
22- Diyarbakır-22	0.84	0.81	0.77	0.80	0.87	0.87	0.83	0.77	0.75	0.88
23- Diyarbakır-23	0.75	0.80	0.70	0.77	0.81	0.84	0.77	0.74	0.72	0.83
26- Adıyaman-26	0.73	0.74	0.66	0.67	0.81	0.79	0.84	0.72	0.74	0.75
28- Gaziantep-28	0.72	0.73	0.72	0.73	0.87	0.84	0.83	0.78	0.73	0.81
31- Konya-31	0.72	0.72	0.67	0.68	0.73	0.73	0.74	0.68	0.68	0.71
32- Konya-32	0.62	0.70	0.71	0.69	0.74	0.74	0.67	0.75	0.67	0.71
34- Konya-34	0.73	0.80	0.69	0.80	0.75	0.75	0.70	0.75	0.70	0.73
35- Karaman-35	0.66	0.69	0.64	0.66	0.75	0.73	0.68	0.74	0.66	0.72
37- Gaziantep-37	0.72	0.80	0.73	0.80	0.84	0.87	0.80	0.77	0.75	0.85
39- Gaziantep-39	0.80	0.82	0.69	0.82	0.83	0.89	0.76	0.82	0.70	0.86

Çizelge 4.6'nın devamı

Genotip no Genotip adı	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13
40- Gaziantep-40	0.75	0.77	0.67	0.68	0.84	0.81	0.80	0.77	0.74	0.81
41- Gaziantep 41	0.78	0.77	0.76	0.74	0.84	0.84	0.89	0.74	0.78	0.81
45- Gaziantep-45	0.70	0.79	0.66	0.78	0.80	0.87	0.70	0.74	0.64	0.82
46- Gaziantep-46	0.75	0.80	0.75	0.80	0.81	0.81	0.74	0.71	0.73	0.80
48- Gaziantep-48	0.75	0.74	0.73	0.71	0.81	0.81	0.86	0.77	0.77	0.81
50- Gaziantep-50	0.75	0.72	0.64	0.69	0.76	0.77	0.78	0.77	0.79	0.75
52- Gaziantep-52	0.71	0.75	0.70	0.75	0.85	0.86	0.78	0.76	0.72	0.86
53- Gaziantep-53	0.73	0.75	0.77	0.78	0.79	0.79	0.75	0.75	0.64	0.79
61- Gaziantep-61	0.69	0.75	0.74	0.72	0.76	0.76	0.84	0.72	0.81	0.79
62- Gazianetp-62	0.80	0.85	0.73	0.85	0.82	0.89	0.77	0.80	0.74	0.83
63- Gaziantep-63	0.76	0.80	0.72	0.73	0.87	0.88	0.83	0.78	0.74	0.90
64- Gaziantep-64	0.73	0.79	0.75	0.75	0.79	0.83	0.91	0.73	0.85	0.80
67- Gaziantep-67	0.71	0.70	0.64	0.67	0.71	0.72	0.75	0.69	0.69	0.72
68- Gaziantep-68	0.63	0.62	0.63	0.64	0.66	0.70	0.64	0.73	0.67	0.73
69- Gaziantep-69	0.68	0.74	0.76	0.76	0.74	0.76	0.64	0.71	0.64	0.84
74- Kırıkkale-74	0.81	0.89	0.76	0.83	0.87	0.91	0.83	0.81	0.79	0.89
77- Kırıkkale-77	0.72	0.71	0.72	0.76	0.81	0.83	0.78	0.85	0.79	0.80
78- Kırıkkale-78	0.65	0.66	0.64	0.62	0.67	0.71	0.65	0.71	0.69	0.74
79- Denizli-79	0.81	0.73	0.73	0.74	0.79	0.77	0.80	0.73	0.69	0.78
80- Denizli-80	0.81	0.80	0.73	0.78	0.79	0.78	0.78	0.72	0.69	0.76
226- Balkanlar-226	0.70	0.73	0.71	0.69	0.76	0.79	0.75	0.75	0.69	0.80
227- Balkanlar-227	0.83	0.79	0.70	0.74	0.83	0.83	0.75	0.75	0.64	0.82
229- Balkanlar-229	0.69	0.72	0.68	0.72	0.79	0.76	0.69	0.72	0.58	0.78
303- Balkanlar-303	0.65	0.75	0.68	0.71	0.72	0.76	0.66	0.73	0.60	0.74
497- Balıkkeseir-496	0.68	0.73	0.77	0.85	0.77	0.81	0.69	0.74	0.65	0.81
1281- Urfa-1281	0.75	0.76	0.72	0.79	0.80	0.84	0.73	0.78	0.70	0.84
388- Lübnan-388	0.50	0.52	0.43	0.45	0.56	0.60	0.54	0.50	0.53	0.56
393- İran-393	0.50	0.62	0.43	0.52	0.60	0.64	0.54	0.57	0.50	0.60

Çizelge 4.6'nın devamı

Genotip no Genotip adı	15	16	17	18	19	20	21	22	23	26
13- Diyarbakır-13										
15- Diyarbakır-15	---									
16- Diyarbakır-16	0.84	---								
17- Diyarbakır-17	0.84	0.75	---							
18- Diyarbakır-18	0.77	0.77	0.65	---						
19- Diyarbakır-19	0.86	0.86	0.82	0.75	---					
20- Diyarbakır-20	0.86	0.80	0.76	0.72	0.87	---				
21- Diyarbakır-21	0.92	0.85	0.83	0.78	0.91	0.91	---			
22- Diyarbakır-22	0.84	0.80	0.77	0.73	0.87	0.84	0.87	---		
23- Diyarbakır-23	0.81	0.79	0.74	0.78	0.85	0.83	0.87	0.76	---	
26- Adıyaman-26	0.78	0.77	0.74	0.63	0.78	0.77	0.79	0.79	0.75	---
28- Gaziantep-28	0.80	0.79	0.76	0.67	0.77	0.75	0.80	0.78	0.76	0.77
31- Konya-31	0.70	0.68	0.74	0.58	0.78	0.77	0.72	0.78	0.67	0.71
32- Konya-32	0.71	0.72	0.75	0.54	0.67	0.72	0.73	0.68	0.60	0.65
34- Konya-34	0.71	0.76	0.70	0.68	0.80	0.76	0.81	0.73	0.74	0.69
35- Karaman-35	0.70	0.77	0.71	0.62	0.70	0.75	0.76	0.74	0.73	0.72
37- Gaziantep-37	0.81	0.76	0.80	0.75	0.87	0.81	0.87	0.79	0.84	0.70
39- Gaziantep-39	0.83	0.76	0.76	0.71	0.85	0.82	0.85	0.78	0.83	0.70

Genotip no Genotip adı	28	31	32	34	35	37	39	40	41	45
28- Gaziantep-28	---									
31- Konya-31	0.67	---								
32- Konya-32	0.67	0.71	---							
34- Konya-34	0.68	0.70	0.67	---						
35- Karaman-35	0.77	0.72	0.73	0.68	---					
37- Gaziantep-37	0.72	0.69	0.65	0.79	0.63	---				
39- Gaziantep-39	0.75	0.68	0.67	0.76	0.67	0.86	---			

Çizelge 4.6'nın devamı

Genotip no Genotip adı	15	16	17	18	19	20	21	22	23	26
40- Gaziantep-40	0.78	0.77	0.74	0.68	0.79	0.76	0.79	0.83	0.74	0.82
41- Gaziantep 41	0.84	0.73	0.83	0.67	0.81	0.81	0.84	0.85	0.76	0.85
45- Gaziantep-45	0.83	0.78	0.72	0.73	0.80	0.76	0.84	0.75	0.77	0.71
46- Gaziantep-46	0.78	0.78	0.74	0.72	0.79	0.82	0.86	0.79	0.83	0.68
48- Gaziantep-48	0.78	0.71	0.83	0.64	0.78	0.80	0.84	0.82	0.73	0.79
50- Gaziantep-50	0.76	0.72	0.75	0.59	0.76	0.76	0.78	0.79	0.74	0.75
52- Gaziantep-52	0.85	0.80	0.75	0.68	0.80	0.85	0.87	0.75	0.80	0.72
53- Gaziantep-53	0.79	0.69	0.75	0.68	0.76	0.76	0.79	0.80	0.74	0.74
61- Gaziantep-61	0.79	0.74	0.78	0.68	0.77	0.74	0.78	0.73	0.72	0.81
62- Gaziantep-62	0.82	0.79	0.78	0.77	0.79	0.79	0.85	0.76	0.80	0.71
63- Gaziantep-63	0.87	0.82	0.80	0.71	0.82	0.88	0.87	0.82	0.83	0.78
64- Gaziantep-64	0.82	0.77	0.81	0.69	0.84	0.78	0.81	0.79	0.78	0.85
67- Gaziantep-67	0.68	0.70	0.73	0.59	0.80	0.73	0.74	0.76	0.68	0.72
68- Gaziantep-68	0.69	0.65	0.74	0.58	0.71	0.69	0.75	0.69	0.67	0.62
69- Gaziantep-69	0.79	0.70	0.69	0.70	0.75	0.77	0.80	0.79	0.72	0.64
74- Kırıkkale-74	0.87	0.84	0.76	0.76	0.88	0.90	0.95	0.88	0.86	0.75
77- Kırıkkale-77	0.75	0.73	0.80	0.64	0.84	0.79	0.86	0.79	0.73	0.72
78- Kırıkkale-78	0.74	0.64	0.69	0.65	0.78	0.79	0.78	0.72	0.70	0.68
79- Denizli-79	0.80	0.72	0.74	0.63	0.79	0.77	0.78	0.83	0.78	0.76
80- Denizli-80	0.78	0.77	0.72	0.68	0.75	0.72	0.78	0.79	0.75	0.77
226- Balkanlar-226	0.79	0.72	0.78	0.66	0.84	0.80	0.81	0.76	0.78	0.63
227- Balkanlar-227	0.81	0.78	0.72	0.68	0.84	0.85	0.83	0.87	0.75	0.73
229- Balkanlar-229	0.79	0.79	0.69	0.67	0.74	0.73	0.74	0.77	0.68	0.63
303- Balkanlar-303	0.79	0.70	0.71	0.64	0.77	0.77	0.76	0.72	0.75	0.71
497- Balıkesir-496	0.86	0.75	0.76	0.71	0.78	0.74	0.79	0.73	0.75	0.71
1281- Urfa-1281	0.80	0.79	0.76	0.71	0.80	0.79	0.84	0.81	0.77	0.75
388- Lübnan-388	0.54	0.55	0.51	0.45	0.52	0.54	0.59	0.51	0.54	0.52
393- İran-393	0.60	0.61	0.55	0.47	0.56	0.58	0.60	0.51	0.58	0.55

Çizelge 4.6'nın devamı

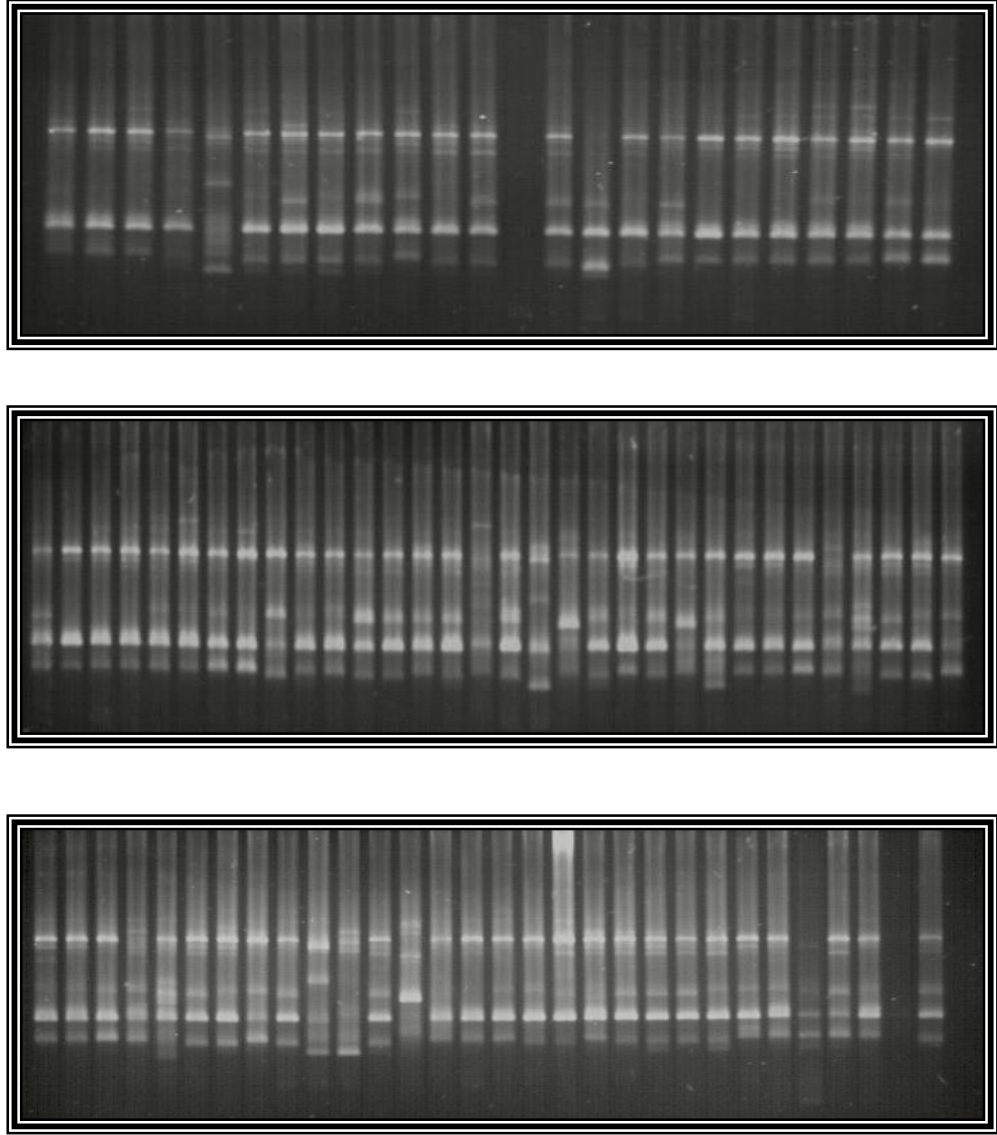
Genotip no Genotip adı	28	31	32	34	35	37	39	40	41	45
40- Gaziantep-40	0.74	0.73	0.68	0.69	0.69	0.74	0.71	---		
41- Gaziantep 41	0.41	0.77	0.70	0.69	0.71	0.79	0.75	0.85	---	
45- Gaziantep-45	0.71	0.59	0.61	0.71	0.66	0.79	0.82	0.68	0.74	---
46- Gaziantep-46	0.73	0.65	0.67	0.75	0.73	0.79	0.83	0.71	0.70	0.79
48- Gaziantep-48	0.74	0.77	0.73	0.69	0.76	0.76	0.75	0.82	0.93	0.68
50- Gaziantep-50	0.80	0.70	0.67	0.68	0.75	0.69	0.70	0.78	0.79	0.63
52- Gaziantep-52	0.79	0.62	0.67	0.68	0.71	0.75	0.81	0.69	0.72	0.79
53- Gaziantep-53	0.72	0.73	0.71	0.67	0.74	0.74	0.76	0.75	0.83	0.66
61- Gaziantep-61	0.70	0.68	0.66	0.71	0.67	0.72	0.71	0.73	0.84	0.64
62- Gaziantep-62	0.74	0.58	0.64	0.71	0.65	0.80	0.83	0.70	0.75	0.85
63- Gaziantep-63	0.80	0.68	0.68	0.72	0.75	0.84	0.82	0.75	0.78	0.75
64- Gaziantep-64	0.77	0.74	0.65	0.72	0.65	0.78	0.75	0.79	0.90	0.71
67- Gaziantep-67	0.69	0.78	0.61	0.73	0.67	0.65	0.66	0.70	0.75	0.62
68- Gaziantep-68	0.67	0.63	0.66	0.74	0.70	0.66	0.63	0.68	0.68	0.61
69- Gaziantep-69	0.67	0.55	0.67	0.72	0.69	0.70	0.75	0.68	0.65	0.72
74- Kırıkkale-74	0.77	0.71	0.68	0.82	0.73	0.88	0.86	0.78	0.78	0.77
77- Kırıkkale-77	0.75	0.71	0.72	0.78	0.77	0.76	0.75	0.70	0.78	0.74
78- Kırıkkale-78	0.61	0.66	0.63	0.74	0.64	0.65	0.66	0.71	0.72	0.63
79- Denizli-79	0.70	0.66	0.61	0.65	0.63	0.78	0.80	0.68	0.76	0.69
80- Denizli-80	0.73	0.65	0.63	0.75	0.70	0.73	0.82	0.70	0.75	0.77
226- Balkanlar-226	0.74	0.80	0.64	0.71	0.70	0.81	0.77	0.68	0.75	0.68
227- Balkanlar-227	0.75	0.84	0.66	0.72	0.72	0.77	0.79	0.73	0.79	0.72
229- Balkanlar-229	0.70	0.69	0.59	0.65	0.65	0.71	0.70	0.69	0.68	0.65
303- Balkanlar-303	0.66	0.68	0.62	0.69	0.69	0.70	0.71	0.71	0.75	0.67
497- Balıkesir-496	0.73	0.66	0.68	0.74	0.72	0.70	0.73	0.66	0.71	0.74
1281- Urfa-1281	0.76	0.67	0.67	0.77	0.77	0.72	0.81	0.75	0.75	0.76
388- Lübnan-388	0.51	0.41	0.49	0.41	0.48	0.53	0.51	0.55	0.53	0.57
393- İran-393	0.52	0.44	0.50	0.49	0.49	0.59	0.54	0.57	0.55	0.62

Çizelge 4.6'nın devamı

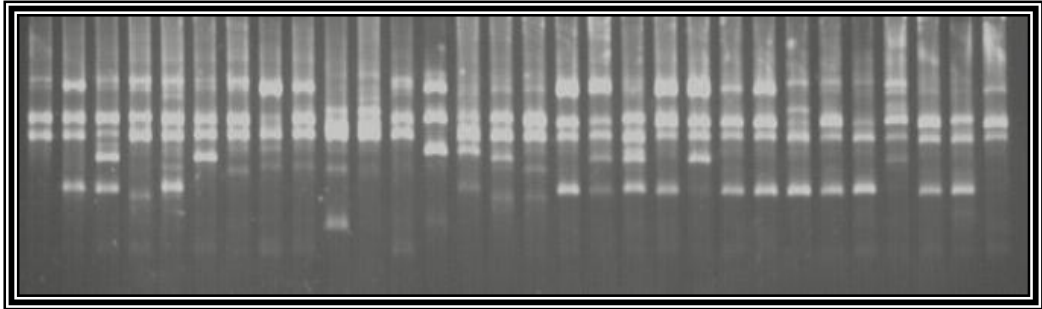
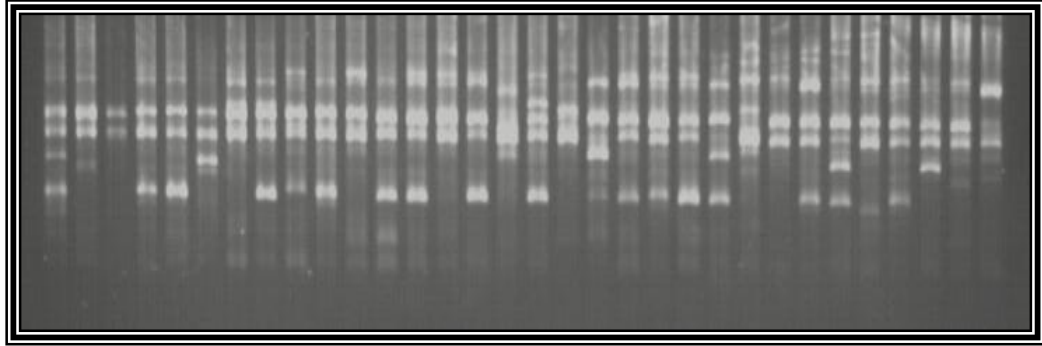
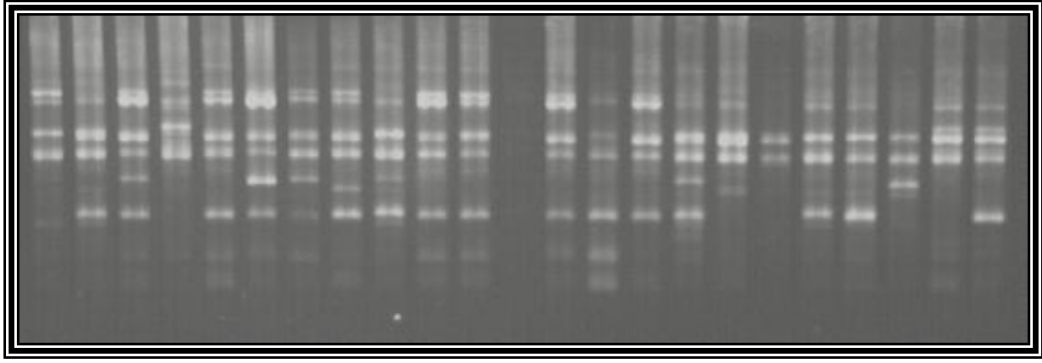
Genotip no Genotip adı	46	48	50	52	53	61	62	63	64	67
40- Gaziantep-40										
41- Gaziantep 41										
45- Gaziantep-45										
46- Gaziantep-46	---									
48- Gaziantep-48	0.70	---								
50- Gaziantep-50	0.72	0.78	---							
52- Gaziantep-52	0.87	0.72	0.71	---						
53- Gaziantep-53	0.68	0.85	0.70	0.67	---					
61- Gaziantep-61	0.69	0.83	0.74	0.71	0.73	---				
62- Gaziantep-62	0.83	0.75	0.71	0.82	0.70	0.74	---			
63- Gaziantep-63	0.82	0.75	0.75	0.86	0.70	0.74	0.78	---		
64- Gaziantep-64	0.70	0.84	0.81	0.72	0.74	0.90	0.75	0.78	---	
67- Gaziantep-67	0.64	0.75	0.73	0.66	0.67	0.71	0.62	0.67	0.78	---
68- Gaziantep-68	0.64	0.74	0.67	0.64	0.69	0.64	0.64	0.68	0.65	0.72
69- Gaziantep-69	0.89	0.67	0.69	0.77	0.71	0.67	0.78	0.77	0.62	0.58
74- Kırıkkale-74	0.88	0.78	0.80	0.85	0.76	0.77	0.83	0.89	0.81	0.72
77- Kırıkkale-77	0.75	0.80	0.74	0.76	0.71	0.74	0.75	0.76	0.75	0.76
78- Kırıkkale-78	0.70	0.71	0.67	0.70	0.66	0.70	0.63	0.71	0.71	0.78
79- Denizli-79	0.80	0.71	0.76	0.77	0.73	0.72	0.73	0.81	0.76	0.65
80- Denizli-80	0.85	0.71	0.72	0.75	0.69	0.72	0.76	0.77	0.75	0.65
226- Balkanlar-226	0.73	0.75	0.71	0.71	0.73	0.66	0.65	0.78	0.75	0.73
227- Balkanlar-227	0.73	0.77	0.70	0.73	0.77	0.67	0.69	0.80	0.73	0.72
229- Balkanlar-229	0.66	0.68	0.65	0.71	0.74	0.59	0.62	0.71	0.63	0.59
303- Balkanlar-303	0.67	0.71	0.66	0.68	0.79	0.70	0.67	0.72	0.75	0.72
497- Balıkesir-496	0.74	0.66	0.72	0.75	0.75	0.70	0.75	0.75	0.74	0.67
1281- Urfa-1281	0.76	0.78	0.71	0.74	0.79	0.71	0.76	0.77	0.75	0.71
388- Lübnan-388	0.53	0.52	0.51	0.57	0.47	0.45	0.57	0.55	0.49	0.41
393- İran-393	0.51	0.52	0.49	0.54	0.53	0.45	0.56	0.59	0.55	0.48

Çizelge 4.6'nın devamı

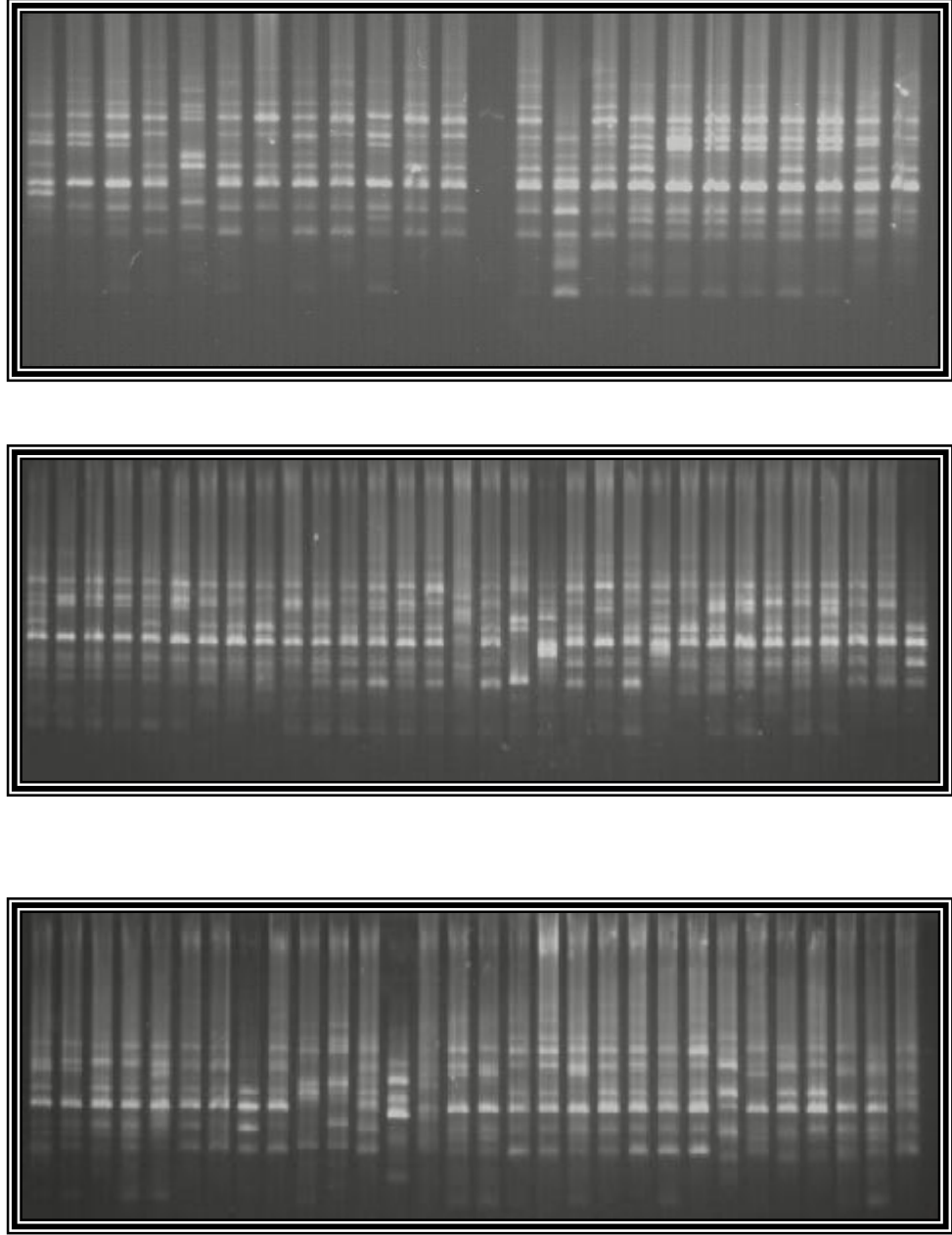
Genotip no Genotip adı	68	69	74	77	78	79	80	226	227	229
64- Gaziantep-64										
67- Gaziantep-67										
68- Gaziantep-68	---									
69- Gaziantep-69	0,66	---								
74- Kırıkkale-74	0.70	0.83	---							
77- Kırıkkale-77	0.71	0.68	0.80	---						
78- Kırıkkale-78	0.77	0.70	0.73	0.76	---					
79- Denizli-79	0.60	0.73	0.83	0.70	0.63	---				
80- Denizli-80	0.60	0.75	0.85	0.70	0.61	0.81	---			
226- Balkanlar-226	0.70	0.62	0.80	0.75	0.71	0.70	0.63	---		
227- Balkanlar-227	0.65	0.66	0.85	0.73	0.63	0.78	0.75	0.83	---	
229- Balkanlar-229	0.61	0.65	0.73	0.58	0.57	0.68	0.64	0.75	0.82	---
303- Balkanlar-303	0.68	0.67	0.76	0.73	0.73	0.67	0.66	0.72	0.74	0.63
497- Balıkkeseir-496	0.66	0.77	0.72	0.75	0.71	0.69	0.73	0.69	0.67	0.67
1281- Urfa-1281	0.73	0.79	0.78	0.77	0.70	0.72	0.76	0.71	0.75	0.68
388- Lübnan-388	0.44	0.46	0.58	0.51	0.42	0.46	0.46	0.46	0.47	0.42
393- İran-393	0.50	0.46	0.59	0.48	0.44	0.49	0.48	0.52	0.51	0.51
Genotip no Genotip adı	303	497	1281	388	393					
303- Balkanlar-303	---									
497- Balıkkeseir-496	0.78	---								
1281- Urfa-1281	0.74	0.80	---							
388- Lübnan-388	0.46	0.43	0.49	---						
393- İran-393	0.51	0.46	0.57	0.73	---					



şekil 4.4. ISSR 812 nolu Primer kullanılarak 55 Diploid Buğday Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları



şekil 4.5. ISSR 813 nolu Primer kullanılarak 55 Diploid Buğday Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları



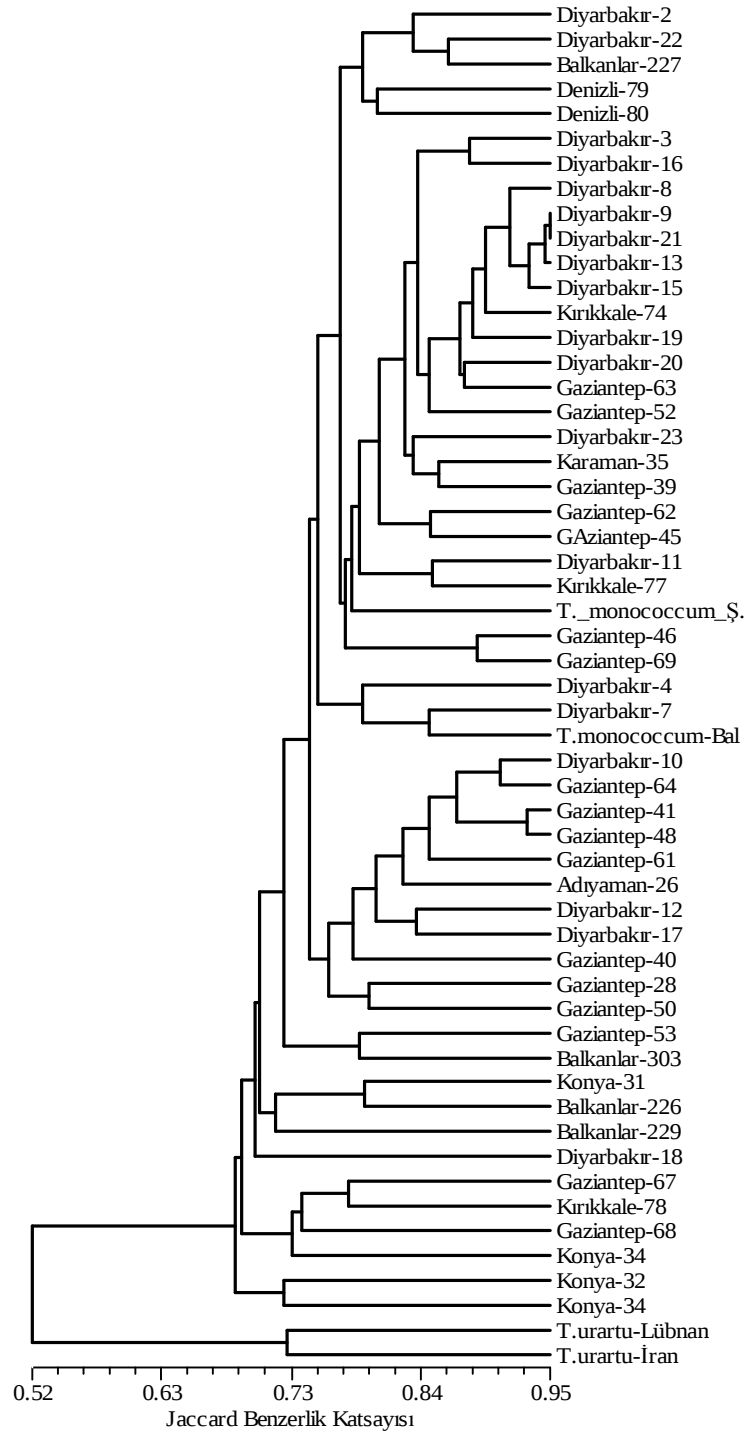
şekil 4.6. ISSR 810 nolu Primer kullanılarak 55 Diploid Buğday Genotipinde Yapılan ISSR Analiz Sonuçları

ISSR verileri kullanılarak Jaccard genetik benzerlik katsayısına göre NTSYS-pc2.1 paket programında UPGMA (Unweighted Pair Group With Arithmetic Average) metoduna göre çizilen dendrogram Şekil 4.7’de verilmiştir. Şekil 4.7’de görüldüğü gibi yapılan analiz sonucunda A ve B olmak üzere iki ana grup oluşmuştur. A grubu kendi içinde ilk önce ikiye ayrılmıştır. İkiye ayrılan A grubunun bir popülasyonunda sadece Konya-32 ve Konya-34 popülasyonları yer almıştır (Şekil 4.7). B grubunda ise sadece *T. urartu* türüne ait iki genotip yer almıştır.

Bu çalışma sonucunda toplanmış olan *T. boeoticum* gruplarının genetik olarak büyük bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinden toplanan *T. boeoticum* popülasyonları bir grup oluşturmamıştır. Fakat, Denizli ve Konya bölgesinden toplanan *T. boeoticum* popülasyonlarının birbirleriyle yakın grup oluşturdıkları saptanmıştır.

Araştırmada kullanılan ve diploid buğdayın kültür formu olan *T. monococcum* genotipleri Diyarbakır *T. boeoticum* popülasyonlarına yakın çıkmıştır. Özellikle bu durum Heun ve ark (1997) tarafından daha önceden bildirilen diploid buğdayının ilk defa Karacadağ/Diyarbakır bölgesinde kültüre alındığı hipotezini doğrulamaktadır.

Özellikle bu çalışma sonucunda *T. boeoticum*’un genetik buğday ıslahı çalışmalarında kullanılabileceği ortaya çıkarılmıştır. Özellikle *T. monococcum* kültür formuna genetik olarak uzak bulunan *T. boeoticum* popülasyonları içersinden seçilen genotipler makarnalık ve ekmeklik buğday ile melezlenerek, makarnalık ve ekmeklik buğdayın A genomunda bulunan dar genetik çeşitlilik rahatlıkla genişletilebilir. Bunlara ilave olarak özellikle *T. boeoticum* üzerinde ayrıntılı yapılacak biyotik ve abiyotik stres çalışmaları sonucunda seçilecek genotipler direk olarak buğday ıslahında kullanılabilir. Özellikle daha önce yapılan çalışmalarda, *T. monococcum* veya *T. boeoticum*’dan kültür buğdaylarına (ekmeklik ve makarnalık) hastalıklara dayanıklılık geni aktarıldığı rapor edilmiştir (Helguera.,2003 ve Friebe ve ark., 1996).



A

B

Sekil 4.7. ISSR Verileri Kullanılarak UPGMA Metoduna Göre NTSYSpc-2.1 Paket Programı Kullanılarak Çizilen Dengrogram.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 51 *T. boeoticum* populasyonu, 2 *T. monococcum* ve 2 *T. urartu* genotipi bazı morfolojik ve tarımsal özellikler bakımından tanımlanmış ve kullanılan bu materyalin genetik benzerlikleri DNA seviyesinde ISSR DNA markörü yardımıyla belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçları kısaca aşağıda özetlenmiştir.

- ◆ 51 *T. boeoticum* populasyonu ve 2 *T. monococcum* ve 2 *T. urartu* genotipinin büyüme şekli, sap pigmentasyonu, yaprak mumsuluğu ve bakımından varyasyon gösterdiği ve bu özellikler bakımından *T. boeoticum* populasyonu içersinden seçilecek genotiplerin buğday ıslahında amaca yönelik kullanılabileceği belirlenmiştir.
- ◆ 51 *T. boeoticum* populasyonu ve 2 *T. monococcum* ve 2 *T. urartu* genotipinin bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, tohum uzunluğu, tohum kalınlığı ve 100 dane ağırlığı bakımından varyasyon gösterdiği, fakat 2006-07 yetiştirme yılında ortaya çıkan kuraklıktan dolayı bu çalışmanın en az 2-3 yıllık arazi koşullarında tekrar denenmesi gerektiği ve bu bakımdan ortaya çıkan varyasyonun direk olarak amaca yönelik kullanılamayacağı, fakat seçilen populasyon veya genotiplerde bu çalışmaların devam etmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.
- ◆ 51 *T. boeoticum* populasyonu ve 2 *T. monococcum* ve 2 *T. urartu* genotipinde ISSR DNA markör tekniği kullanılarak moleküler karakterizasyon yapılmıştır. İlk önce toplam 35 ISSR primeri 7 *T. boeoticum* genotipinde ön tarama amaçlı kullanılmış ve en polimorfik ve agaroz jelde skorlaması rahat olan 16 ISSR primeri seçilmiş ve yukarıda ifade edilen populasyon ve genotiplerin moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. Özellikle kullanılan her ISSR primerlerinin *T.boeoticum*'da rahatlıkla bir DNA bölgesini çoğalttığı belirlenmiştir.

- ◆ Uzun yıllardan beri diploid buğdayın nerede kültüre alındığı sorusuna yanıt arayan bilim adamlarının daha önceden yapmış oldukları ve Diyarbakır bölgesi olarak belirledikleri bölge ISSR DNA moleküler markör tekniği kullanılarak da belirlenmiştir.
- ◆ 16 ISSR primeri kullanılarak 51 *T. boeoticum* popülasyonu ve 2. *T. monococcum* ve 2. *T. urartu* genotipinde yapılan DNA analizi sonuçları kullanılarak hesaplanan Jaccard benzerlik katsayısı değeri ortalama 0,73 olarak bulunmuş olup, Jaccard benzerlik katsayısı bakımından *T. boeoticum* popülasyonları birbirleriyle karşılaştırıldığı zaman, genetik bazda en yakın *T. boeoticum* popülasyonlarının 0,95 benzerlik katsayısı ile Diyarbakır-9 ile Diyarbakır-13, Diyarbakır-21 ve Diyarbakır-13 ile Diyarbakır-21 popülasyonları arasında, 0,58 benzerlik katsayısı ile genetik bazda en uzak popülasyonların ise Balkanlar-229 ile Diyarbakır-12 popülasyonları arasında olduğu saptanmıştır(Çizelge 4.6).
- ◆ *T.boeoticum* popülasyonlarında ortalama benzerlik katsayısı 0,75, *T.monococcum* genotiplerinde 0,80 ve *T.urartu* genotiplerinde ise 0,73 olarak tespit edilmiştir. *T. boeoticum* popülasyonları ile *T. monococcum* ve *T. urartu* genotipleri birlikte değerlendirildiğinde *T. urartu* genotiplerinin *T. boeoticum* popülasyonlarından ve *T. monococcum* genotiplerinden genetik olarak uzak olduğu saptanmıştır. *T.monococcum* ile *T.urartu* genotipleri arasındaki ortalama benzerlik katsayısı 0,49, *T.monococcum* ile *T.boeoticum* arasında 0,74 ve *T.urartu* ile *T.boeoticum* arasında ise 0,52 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).
- ◆ ISSR verileri kullanılarak yapılan NTSYSpc2.1 paket programında UPGMA metoduna göre yapılan dendrogramda iki ana grubun olduğu, *T. urartu* genotiplerinin beklenildiği gibi *T. monococcum*'a ve *T. boeoticum*'a genetik olarak uzak bulunduğu ve *T. monococcum*'unda Diyarbakır *T. boeoticum* popülasyonlarına genetik olarak yakın olduğu saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda ileriye yönelik yapılacak en önemli öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- ◆ Özellikle morfolojik çalışmalarda veya tarımsal özellikleri belirleme çalışmalarında ortaya çıkacak anormallikleri göz önüne alarak morfolojik ve tarımsal özellikleri belirleme çalışmalarının en az iki lokasyonda yapılmasının yararlı olacağı belirlenmiştir.
- ◆ ISSR moleküler markör tekniğinin diploid buğdayda genetik çeşitliliği belirleme çalışmalarında başarıyla uygulanabileceği, bununla birlikte göstermiş olduğu yüksek polimorfizm ve tekrarlanabilme özelliğinden dolayı, laboratuvar olanakları kısıtlı bir çok laboratuvarda başarıyla uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.
- ◆ Populasyon çalışmalarında kullanılacak populasyon başına genotip sayısının fazla olması hem populasyonların yapısının anlaşılmasını, hem de populasyonlar arasında gen geçişini hesaplamada yardımcı olacağı için ileride bu tip çalışmalarda olanaklar ölçüsünde DNA analizlerinde populasyon başına bitki sayısının arttırılmasının yararlı olduğu sonucuna varılmıştır.
- ◆ Özellikle bu çalışma sonucunda hem morfolojik hem de moleküler seviyede varyasyon gösteren *T. boeoticum* populasyonları içerisinde seçilecek genotiplerin diploid, tetraploid (makarnalık)ve hekzaploid (ekmeklik) buğdayın ıslahında başarı ile kullanılabileceği ve buğday ıslahçılarının bu gen kaynağını ıslah programlarında acilen kullanmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- ATLI, A., 1999.** Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ve Kalitelerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. 443-454s. Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1999, Bursa.
- AKAR, T., 2002.** Türkiye’de Yetiştirilen Yerel Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Genetik Farklılığın Polimorfik DNA Analizi ile Belirlenmesi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Doktora Tezi
- AKKAYA, M.S ve HAKKI, E.E., 2001.** "Genetic relations of Wild and Primitive Wheat Species From Turkey Basen on Microsatelite Markers and Accident Dna Analysis’’, PhD Thesis, Middle East Tecnical Universty, Ankara, Turkey.
- ALVAREZ, J.B., MORAL, A., and MARTIN, L.M., 2006.** Polymorphism and Genetic Diversity for the Seed Storage Proteins in Spanish Cultivated Einkorn Wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). Genetic Resources and Crop Evolution, 53(5):1061-1067
- ANKER, C. C., BUNTJER, J.B., and NIKS, R. E., 2001.** Morphological and molecular characterisation confirm that *Triticum monococcum* is resistant to wheat leaf rust. South African Journal of Botany. Vol (93), 1: 63-68
- BİLGİN, O., ve KORKUT, Z., 2005.** Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*) Çeşit ve Hatlarının Genetik Uzaklıklarının Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3):245 - 252
- BERNARD, R.B., NEVO, E., DOUGLAS, A.J., and BEILES, A., 1997.** Genetic Diversity in Wild Barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) in the Near East: a Molecular Analysis Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers. Genetic Resources and Crop Evolution, 44: 147-157
- BUDAK, H., SHEARMAN, R.C., GULSEN, O., and I. DWEIKAT., 2004.** Understanding Ploidy Complex and Geographic Origin of *Buchloe*

- dactyloides* Genome Using Cytoplasmic and Nuclear Marker Systems. Theoretical and Applied Genetics: 111:1545-1552.
- BÜYÜKÜNAL, E.B., 2001.** Arpa Mikrosatellitlerinin Ekmeklik Buğdaydaki Genetik Çalışmalar İçin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. KSÜ, Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(2): 34-40.
- CAO, W., HUCL, P., SCOLES, G., and CHIBBAR, R.N., 1998.** Genetic Diversity within *T. spelta* and *T. macha* Based on RAPD Analysis. Euphytica, 104(3): 181-189
- CAO, W., SCOLES, G., HUCL, P., and CHIBBAR, R.N., 1999.** The Use of RAPD Analysis to Classify *Triticum* Accessions. Theoretical and Applied Genetics, 98:602-607.
- CARVALHO, A., MATOS, M., LIMA-BRITO, J., GUEDES-PINTO, H., and BENITO, C., 2005.** DNA Fingerprint of F₁ Interspecific Hybrids from the Triticea Tribe Using ISSRs. Euphytica, 143 (1/2): 93-99
- CHABANE, K., BARKER, J.H.A., KARP, A., and VALKOUN, J., 1999.** Evaluation of Genetic Diversity in Diploid Wheat: *Triticum urartu* using AFLP Markers. Al Awamia, 100: 9-18.
- DOGRAR, N., AKIN-YALIN, A., and AKKAYA, M.S., 2000.** Discriminating Durum Wheat Cultivars Using Highly Polymorphic Simple Sequence Repeat DNA markers. Plant Breeding, 119: 360-362.
- DOYLE, J.J., and DOYLE, J.L., 1987.** A Rapid Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. Phytochem Bull. 19:11-5.
- EL-MAATI, F.B., JLIBENE, M., and MOUMMI, M., 2004.** Study of the Polymorphism of Common Wheat Using ISSR Markers. Journal of Food, Agriculture & Environment, 2 (3/4): 121-125.
- EMPILLI, S., ROSSETTI, L., and CASTAGNA, R., 1995.** Evaluation of the Genetic Variability Present in a Germplasm Collection of Diploid Wheats by Means of Morphological and Physiological Markers. Sementi Ellet, 41(5): 21-25.

- FELDMAN, M. AND A. HOROWITZ., and ANIKSTER, Y., 1988.** Utilization of biodiversity from *in situ* reserves, with special reference to wild wheat and barley. *Biodiversity and Wheat Improvement*, 21:311-323
- FERNANDEZ, M.E., FIGUEIRAS, A.M., and BENITO, A.M., 2002.** The Use of ISSR and RAPD Markers for Detecting DNA Polymorphism, Genotype Identification and Genetic Diversity among Barley Cultivars with Known Origin. *Theoretical and Applied Genetics*, 104: 845-851.
- FRIEBE, B., JIANG, J., RAUPP, W.J., and MCINTOSH, R.A., 1996.** Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: current status. *Euphytica*, 91: 59-87.
- GALVAN, M.Z., BORNET, B., BALATTI, P.A., and BRANCHARD, M., 2003.** Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers as a Tool for the Assessment of both Genetic Diversity and Gene Pool Origin in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*, 132 (3): 287-301.
- GÜLBİTTİ-ONARICI, S., SÜMER, S., and ÖZCAN, S., 2007.** Determination of Phylogenetic Relationship between Some Wild Wheat Species Using Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) Markers. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 153 (1): 67-72.
- HANG, A., CHARLOTTE S. B., and BOCKELMAN, H., 2005.** Characterization of Wild Wheat (*Aegilops* L.) and Wild Barley (*Hordeum* L.) Germplasm Using Intersimple Sequence Repeat (ISSR) and General DNA Primers. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 147: 25-28
- HELGUERA, M., KHAN, I.A., KOLMER, J., LIJAVETZKY, D., 2003.** PCR assays for the *Lr37-Yr17-Sr38* cluster of rust resistance genes and their use to develop isogenic hard red spring wheat lines. *Crop Science*, 43: 1839-1847.
- HEUN, M., KLANAN, D., ACCERBI, M., and SALAMINI, 1997.** Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. *Science* 278, 1312-1314

- HEUN, M., HUERTA, A.J., BARNHART, D., and WAINES, J.G., 1997.** Genetic variation in wild diploid wheats *Triticum monococcum* var. *boeoticum* and *T. urartu* (Poaceae). *Theoretical and Applied Genetics* 78:260–264.
- GENÇ, İ., 1974.** Yerli ve yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü Ziraat Fak. Yayınları:82, Bilimsel İncelemeler ve Araştırma Tezleri: 10, Adana
- İNCİRLİ, A., and AKKAYA, S.M., 2001.** Assessment of Genetic Relationship in Durum Wheat Cultivars Using AFLP Markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 48: 233-238.
- JACCARD, P., 1908.** Nouvelle reserches sur la distribution florale. *Bull. Soc. Vaud. Sci.Nat.* 44:223-227.
- KAFKAS, S., ÖZKAN, H., AK, B.E., ACAR, I., ATLI, H.S. and KOYUNCU, S., 2006.** Detecting DNA polymorphism and genetic diversity in a wide pistachio germplasm: Comparison of AFLP, ISSR and RAPD marekers. *Journal of American Society for Horticultural Science* 131 (4): 522-529.
- KARAGÖZ, A., PİLANALI, N., ve POLAT, T., 2006.** Kimi yabani buğday (*Aegilops* L. ve *Triticum* L.) türlerinin agro-morfolojik karekterizasyonu. *Turk. J. Agric For*, 30: 387-398
- KANTETY, R., ISHIKAWA, G, and SAIO, M., 1995.** PCR-based landmark unique gene (PLUG) markers effectively assign homoeologous wheat genes to A, B and D genomes. *Euphytica*, 135 (2/3): 43-48
- KUIAN, V., LAFIANDRA, D., and CIAFFI, M., 2001.** Cloning and characterization of the coding sequences of the 1Ay high-molecular-weight glutenin-subunit genes from *Triticum urartu*. *Acta Botanica Sinica* 46:463–471
- LIU, B., and WENDEL J.F., 2001.** Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Polymorphism as a Genetic Marker System in Cotton. *Molecular Ecology Note*, 1(3): 205-208.
- MARIC, S., BOLARIC, S., MARTINCIC, J., PEJIC, I., and KOZUMPLIK, V., 2004.** Genetic Diversity of Hexaploid Wheat Cultivars Estimated by

RAPD Markers, Morphological Traits and Coefficients of Parentage. Plant Breeding, 123:366-369.

MARTINS-LOPES, P., LIMA-BRITO, J., GOMES, S., MEIRINTOS, J., SANTOS, L., and GUEDES-PINTO, H., 2007. RAPD and ISSR Molecular Markers in *Olea europaea* L.: Genetic Variability and Molecular Multivar Identification. Genetic Resources and Crop Evolution, 54:117-128.

MOTAWEL, M.I., AL-DOSS, A.A., and MOUSTAFA, K.A., 2007. Genetic Diversity Among Selected Wheat Lines Differing in Heat Tolerance Using Molecular Markers. Journal of Food, Agriculture & Environment, 5(1): 180-183.

NAGAOKA, T., OGIHARA, Y., and PAGNOTTA, V., 1997. Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphisms in wheat for use as DNA markers in comparison to RFLP and RAPD markers. Genomics, 20(3): 126-133

OZKAN, H., BRANDOLINI, A., SCHAFER-PREGL, R., and SALAMINI, F., 2002. AFLP Analysis of a Collection of Tetraploid Wheats Indicates the Origin of Emmer and Hard Wheat Domestication in Southeast Turkey. Mol Biol Evol, 24: 1224-1233

KILIAN ,B., OZKAN,H. WALTHER,A., KOHL ,J., DAGAN,T., SALAMINI,F., and MARTIN,F., 2007. Molecular Diversity at 18 Loci in 321 Wild and 92 Domesticated Lines Reveal No Reduction of Nucleotide Diversity During *Triticum monococcum* (Einkorn) Domestication: Implications for the Origin of Agriculture. Mol Biol Evol. 2007 Sep 26; : 17898361

PIGIC ,E., TARAMINO, G., and MOTTO, M., 1998. Comparative Analysis of Genetic Similarity Among Maize Inbred Lines Detected by RFLPs, RAPDs, AFLPs. Theoretical Appl. Genet. 97:1248-1255

PIRSEYEDI, S.M., MARDI, M., NAGHAVI,M.R., DOOST, H.P.I., SADEGHZADEH, D., MOHAMMADI, S.A., and GHAREYAZIE, B., 2006. Evaluation of Genetic Diversity and Identification of Informative

- Markers for Morphological Characters in Sardari Derivative Wheat Lines. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(13): 2411-2418.
- POWELL, W., MORGANTE, M., ANDRE, C., HANAFEY, M., VOGEL, T., TINGEY, S., and RAFALSKI, A., 1996.** The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR markers for germplasm analysis. Molecular Breeding, 2:225-238
- RODRIGUEZ-QUIJANO, M., VAZQUEZ, J.F., and CARRILLO, M.J., 2004.** Waxy Proteins and Amylose Content in Diploid Triticeae Species with Genomes A, S and D. Plant Breeding, 123 (3): 294-296.
- ROY, J.K., LAKSHMIKUMARAN, M.S., BALYAN, H.S., and GUPTA, P.K., 2004.** AFLP-based Genetic Diversity and Its Comparison with Diversity Based on SSR, SAMPL and Phenotypic Traits in Bread Wheat. Biochemical Genetics, 42(1/2):194-200
- RUSSELL, J.D. FULLER, M., and MACAULAY, B.G., 1997.** Efficiency of different marker systems for genotype fingerprinting and for genetic diversity studies in barley (*Hordeum vulgare* L.). South African Journal of Botany, 73: 143-48.
- SALIMI, A., and EBRAHIMZADEH, H., 2005.** Description of Iranian Diploid Wheat Resources. Genetic Resources and Crop Evolution, 52 (4): 351-361.
- SANCHEZ DE LA HOZ, M.P., DAVILA, J.A., and LOARCE, Y., 1996.** Simple Sequence repeat Primers Used in Polymerase Chain Reaction Amplifications to Study Genetic Diversity. Genome 39:112-117
- SICA, M., GAMBA, G., MONTIERI, S., GAUDIO, L., and ACETO, S., 2005.** ISSR Markers Show Differentiation among Italian Populations of *Asparagus acutifolius* L. BMC Genetics, 6: 17-22
- STOJALOWSKI, S., and GORAL, H., 2002.** The Use of RAPD and ISSR Markers for Differentiation of CMS-lines of Winter Triticale with *T. timopheevii* Cytoplasm. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Agricultura, 91:161-166

- TANYOLAÇ, B., 2003.** Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) and RAPD Variation among Wild Barley (*Hordeum. vulgare* subsp *spontaneum*) Populations from West Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 50:611-614.
- VALLAGE, V., and ANTONI, K., 1978.** A new interspecific hybrid: *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* x *Aegilops ventricosa*. Wheat Info. Serv. 35:22–24.
- VALLAGE, V., and HARI, S.,1979.** Domestication of plants in the old World - The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley. Genetic Resources and Crop Evolution,, 123 (2): 256-275.
- VALLAGE, V., D’EGIDIO, M.G., NARDI, S., 1991.** Grain, flour, and dough characteristics of selected strains of diploid wheat, *Triticum monococcum* L. Cereal Chemistry, 70:298–303.
- WAINES, J.G., and BARNHART, D., 1983.** Isolation and Characterization of Five Novel High Molecular Weight Subunit of Glutenin Genes From *Triticum timopheevi* and *Aegilops cylindrica*. Botanical Journal of the Linnean Society 153 (1), 67–72.
- WILKINSON, M., and PREVOST, A.J., 1999.** Identification of inter simple sequence repeat (ISSR) markers associated with seed size in wheat. Genome, 102 (5) : 726-732
- ZIETKIEWICZ, ZE., ANTONI, R., and LABUDA, D., 1994.** Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat (SSR) Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification.Genome Vol:20,Issue 2,176-183

ÖZGEÇMİŞ

25.09.1976 tarihinde Mardin'in Mazıdağı İlçesinde doğdum. İlkokulu Mazıdağı'nda, Ortaokulu Ergani Anadolu Öğretmen Lisesi ve Liseyi Erzincan Laborant Meslek Lisesinde tamamladım. Lisans öğrenimimi 2002 yılında Şanlıurfa Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tamamladım. Yüksek lisans öğrenimime 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında başladım