

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Ali ÜNVERDİ

TÜRKİYE’DE TESCİL ETTİRİLMİŞ BAZI ADI FİĞ (*VİCİA SATİVA* L.)
ÇEŞİTLERİ ARASINDAKİ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER
FARKLILIKLARIN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE TESCİL ETTİRİLMİŞ BAZI ADI FİĞ (*Vicia Sativa L.*)
ÇEŞİTLERİ ARASINDAKİ MORFOLOJİK ve MOLEKÜLER
FARKLILIKLARIN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Mehmet Ali ÜNVERDİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu Tez 09/04/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliğiyle
Kabul Edilmiştir.**

İmza..... İmza..... İmza.....

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU Doç. Dr. Hakan ÖZKAN Doç. 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

**Bu Çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No: ZF2006YL21

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’DE TESCİL ETTİRİLMİŞ BAZI FİĞ (*VICIA SATIVA* L.) ÇEŞİTLERİ ARASINDAKİ MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER FARKLILIKLARIN SAPTANMASI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

MEHMET ALİ ÜNVERDİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Yıl: 2007, Sayfa: 68

Jüri: Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Doç.Dr. Hakan ÖZKAN

Doç.Dr. Salih KAFKAS

Türkiye’de tescil ettirilmiş 10 adi fiğ çeşidi arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkları saptamak amacıyla sürdürülen bu araştırma, 2005-2006 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde yürütülmüştür. Çeşitler arasındaki morfolojik ve tarımsal farklılıklar tarla koşullarında kurulan üç tekrarlamalı tarla denemelerinde, moleküler farklılık ise 12 adet ISSR primeri kullanılarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, incelenen çeşitlerin bitki boyu, sap uzunluğu, en uzun saptaki yaprak sayısı, yapraktaki yaprakçık sayısı, % 50 çiçeklenme süresi, bitki başına dolu meyve sayısı, meyve uzunluğu, bin dane ağırlığı ve bitki başına tohum verimi açısından önemli farklılıklar gösterdiğini, sap kalınlığı, bitki başına ana dal sayısı, bitki başına yaş ot ve kuru ot verimi, bitki başına boş meyve sayısı, meyve genişliği ve bakla başına tohum sayısı açısından ise çeşitlerin istatistiksel olarak birbirinden farksız olduğunu göstermiştir. Jaccard benzerlik katsayısı 10 fiğ çeşidinde 0.36 ile 0.62 arasında değişmiş olup, ortalama 0.52 olarak bulunmuştur. Jaccard benzerlik katsayısına göre Cumhuriyet-99 ile Emir ve Nilüfer ile Ürem-79 fiğ çeşitleri 0.62 ile birbirlerine genetik olarak en yakın çeşitler olarak saptanırken, Kubilay-82 ile Karaelçi fiğ çeşitleri 0.36 benzerlik katsayısı ile birbirlerine genetik olarak en uzak çeşitler oldukları belirlenmiştir. ISSR analizleri sonucu oluşturulan soyağacına göre 10 fiğ çeşidine ait 56 bitki A ve B olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Soyağacındaki A kümesi kendi içinde AI ve AII olmak üzere ikiye ayrılmış olup, AI grubu içinde Alınoğlu-2001, Selçuk-99, Bakır-2001, Cumhuriyet-99 ve Emir fiğ çeşitleri yer alırken, AII grubu içinde Nilüfer, Kubilay-82 ve Ürem-79 çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır. Soyağacındaki B kümesinde ise Farukbey-2001 ve Karaelçi fiğ çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır. Emir çeşidine ait bitkilerin herhangi bir grup oluşturmadığı, hem AI hemde AII grubu içersinde yer aldığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Vicia sativa*, Morfoloji, tarımsal Özellik, ISSR Markörleri

ABSTRACT

MSc THESIS

RESEARCH ON THE DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR DIVERSITY AMONG SOME VETCH CULTIVARS REGISTERED IN TURKEY

MEHMET ALİ ÜNVERDİ

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

Supervisor : Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Year: 2007, Pages: 68

Jury : Prof.Dr. Rüştü HATİPOĞLU

Assoc.Prof.Dr. Hakan ÖZKAN

Assoc.Prof.Dr. Salih KAFKAS

The purpose of this study was conducted at the Field Crops Department of Agricultural Faculty of Cukurova University during the years of 2005 and 2006 was to determine morphological, and molecular diversity among ten common vetch cultivars registered in Turkey. Morphological diversity was studied in the field experiment arranged in randomized complete block design with three replications at the research area of Field Crops Department. Molecular diversity was studied by using 12 of ISSR primers.

The results of the study showed that the cultivars studied were statistically significant different in plant height, stem length, number of leaves on lengthiest stem of plant, number of leaflets per leaf, days to 50 % flowering, number of pods per plant, pod length, 1000 seed weight and seed yield per plant. According to the Jaccard's similarity index, similarity between cultivars ranged from a minimum of 0.365 to a maximum of 0.62, the average being 0.52. From these coefficient values, it was concluded that cultivar Cumhuriyet -99 with cultivar Emir and cultivar Nilüfer with cultivar Ürem-79 were close related cultivars. Cultivar Kubilay-82 and Karaelçi were distant related cultivars. In the dendrogram obtained from the similarity index data plants of ten cultivars formed two main groups, as A and B. There were two sub-groups In the group A. All plants of the cultivars Selçuk-99, Bakır-2001, Cumhuriyet-99, some plants of cultivars Alnoğlu-2001 and Emir fell in to sub-group of AI while all plants of Nilüfer, Ürem-79 and Kubilay-82 and some plants of Emir fell into sub-group of AII. The group B was occupied by the plants of Farukbey-2001 and Karaelçi, and one plant of Alnoğlu-2001.

KeyWords: *Vicia sativa*, 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 danışmanım sayın Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU'na ve sayın hocam Doç Dr. Hakan ÖZKAN 'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca, laboratuvar çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yardımlarını benden esirgemeyen Arş. Gör. İbrahim ATIŞ , Ar.Gör. Sevda ALTINTAŞ ve Zir.Yük.Müh. Yıldız DOĞAN 'a teşekkür ederim.

Eğitim ve öğretimimin her aşamasında benden desteklerini esirgemeyen ve akademik kariyerim konusunda bana sürekli ufuklar açan maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Annem, Babam ve Kardeşlerime teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
1.GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerle İlgili Çalışmalar.....	4
2.2. Moleküler Analizlerle İlgili Çalışmalar.....	9
3. MATERYEL ve METOD.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. İncelenen Fiğ Çeşitleri.....	13
3.1.2. Deneme Yerinin Özellikleri.....	13
3.1.2.1. Toprak Özellikleri.....	14
3.1.2.2. İklim Özellikleri.....	14
3.2. Metod.....	15
3.2.1. Tarla Denemesi İle İlgili Metod.....	15
3.2.2. Moleküler Analizler İle İlgili Metod	18
3.2.2.1. DNA İzolasyonu.....	18
3.2.2.2. DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	18
3.2.2.3. ISSR Analizi.....	20
3.2.2.4. Elektroforez.....	22
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Vejetatif Özellikler.....	23
4.1.1. Bitki Boyu(cm).....	23
4.1.2. Sap Uzunluğu(cm).....	24

4.1.3. Sap Kalınlığı(mm).....	26
4.1.4.Ana Dal Sayısı (adet/bitki).....	27
4.1.5. Yaprak Sayısı(adet).....	28
4.1.6. Yaprakçık Sayısı(adet/yaprak).....	29
4.1.7. Yaş Ot Ağırlığı(g).....	31
4.1.8. Kuru Ot Ağırlığı(g).....	32
4.2. Generatif Özellikler.....	33
4.2.1.%50 Çiçeklenme Süresi(gün).....	33
4.2.2.Dolu Meyve Sayısı(adet/bitki).....	34
4.2.3.Boş Meyve Sayısı(adet/bitki).....	36
4.2.4. Meyve Uzunluğu(mm).....	37
4.2.5 Meyve Genişliği(mm.).....	38
4.2.6.Meyvede Tohum Sayısı (adet).....	39
4.2.7. Bin Dane Ağırlığı(g).....	40
4.2.8.Tohum Verimi(g/bitki.).....	42
4.3. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler.....	43
4.3.1.Vejetatif Özellikler Arası İlişkiler.....	43
4.3.2. Generatif Özellikler Arası İlişkiler.....	45
4.4. ISSR Analizi.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİş.....	67

Çizelge 3.1. Araştırmada İncelenen Fiğ Çeşitleri.....	13
Çizelge 3.2. Adana İli Kasım 2005 –Haziran 2006 Dönemi ve Bu Döneme Ait Uzun Yıllar Ortalaması İklim Değerleri.....	14
Çizelge 3.3. Araştırmada Kullanılan ISSR Primerleri ve Baz Dizilimleri.....	20
Çizelge 4.1 Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bitki Boyu Değerleri (cm) İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları.....	23
Çizelge 4.2 Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bitki Boyu Ortalamaları (cm).....	23
Çizelge 4.3. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Uzunluğu Değerleri (cm) İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları.....	24
Çizelge 4.4. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Uzunluğu Ortalamaları (cm).....	25
Çizelge 4. 5. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Kalınlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Kalınlığı Ortalamaları (cm).....	26
Çizelge 4.7. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprak Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	27
Çizelge 4.8. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Ana Dal Sayısı Ortalamaları (adet).....	27
Çizelge 4.9. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprak Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	28
Çizelge 4.10. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprak Sayısı Ortalamaları (adet).....	29
Çizelge 4. 11. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprakçık Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	30
Çizelge 4.12. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprakçık Sayısı Ortalamaları (adet).....	30
Çizelge 4.13. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaş Ot Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	31
Çizelge 4.14. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaş Ot Ağırlığı Ortalamaları (g).....	32
Çizelge 4. 15. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Kuru Ot Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.16. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Kuru Ot Ağırlığı Ortalamaları(g).....	33

Çizelge 4. 17. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan %50 Çiçeklenme Süresi (gün)	
Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	33
Çizelge 4.18. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan %50 Çiçeklenme Süresi Ortalamaları (gün).....	34
Çizelge 4. 19. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Dolu Meyve Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	35
Çizelge 4.20. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Dolu Meyve Sayısı Ortalamaları (adet/bitki).....	35
Çizelge 4.21. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Boş Meyve Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	36
Çizelge 4.22. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Boş Meyve Sayısı Ortalamaları (adet).....	36
Çizelge 4. 23. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Uzunluğu Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	37
Çizelge 4.24. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Uzunluğu Ortalamaları (mm).....	37
Çizelge 4. 25. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Eni Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	38
Çizelge 4.26. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Eni Ortalamaları (mm).....	39
Çizelge 4. 27. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bakla Başına Tane Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	39
Çizelge 4.28. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bakla Başına Tane Sayısı Ortalamaları (adet).....	40
Çizelge 4. 29. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bin Dane Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	41
Çizelge 4.30. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bin Dane Ağırlığı Ortalamaları (g).....	41
Çizelge 4.31. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.32. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Tohum Verimi Ortalamaları (g).....	43
Çizelge 4.33. Adi Fiğde Bazı Vejetatif Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları	44
Çizelge 4.34. Adi Fiğde Bazı Generatif Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ...	46

Çizelge 4.35. Altı Fiğ Çeşidinde Elli 59 ISSR Primerinin Kullanılması Sonucu Elde Edilen Toplam Bant Sayısı Polimorfik Bant Sayısı ve Polimorfizim Oranları.....	48
Çizelge 4.35. Altı Fiğ Çeşidinde Elli 59 ISSR Primerinin Kullanılması Sonucu Elde Edilen Toplam Bant Sayısı Polimorfik Bant Sayısı ve Polimorfizim Oranları (Devamı).....	49
Çizelge 4. 36. 10 Fiğ Çeşidinin 56 Bitkisinde Kullanılan ISSR Primerlerinin Adı Nükleotid Dizilimi, Toplam Bant Sayısı, Polimorfik Bant Sayısı ve Polimorfizim Oranları.....	51
Çizelge 4. 37. 10 Fiğ Çeşidi Arasında ISSR Verilerine Göre Hesaplanan Jaccard Genetik Benzerlik Katsayıları.....	52

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil.3.1 Atmış Adi Fiğ Bitkisinde DNA Miktarları.....	19
Şekil.3.2 Atmış Adi Fiğ Bitkisine Ait 5ng/µl ‘ye Ayarlanmış DNA Miktarları.....	19
Şekil 4.1. . UBC816, UBC817, UBC819, UBC821 ve UBC822 Nolu ISSR Primerları ile 6 Fiğ Çeşidinden Elde Edilen Sonuçlar.....	48
Şekil.4.2 UBC820 Nolu ISSR Primerları ile Bazı Fiğ Çeşitlerinden Elde Edilen Sonuçlardan Bir Görüntü.....	51
Şekil 4.3. UBC818 Nolu ISSR Primerları ile Bazı Fiğ Çeşitlerinden Elde Edilen Sonuçlardan Bir Görüntü.....	51
Şekil.4.4. 10 Fiğ Çeşidine Ait 56 Bitkide ISSR Verileri Kullanılarak Elde Edilen Soyağacı	53

1.GİRİŞ

Tüm dünya uluslarında olduğu gibi ülkemizde de en önemli temel hedef, insanlarımızın yeterli beslenmesi için gereken miktar ve kalitedeki gıda maddelerinin sağlanmasıdır. İnsanoğlunun beslenmesi hayvansal ve bitkisel gıdalara dayanmaktadır. Kompleks bir varlık olan insanın sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürebilmesi için hem bitkisel ve hem de hayvansal gıda maddelerine gereksinim vardır. Ülkemizde yeterli bitkisel gıda maddeleri üretimi açısından halen önemli bir sorun bulunmamasına karşılık, insanlarımız sağlıklı beslenebilmeleri için gerekli miktarda hayvansal gıda maddeleri tüketememektedir. Ülkemiz insanların yeterli hayvansal gıda maddesi tüketememesinin nedeni, ülkemiz hayvancılığının karşı karşıya bulunduğu sorunlardan kaynaklanmaktadır. Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından birisini, hayvanlarımızın yeterince beslenememesi oluşturmaktadır. Ülkemiz hayvancılığı, doğal çayır meralara dayalı ekstansif bir hayvancılıktır. Ancak doğal çayır-meralarımız, uzun yıllardan beri amenajman kuralları uygulanmaksızın otlatılmaları veya biçilmeleri sonucu verim potansiyellerini büyük ölçüde kaybetmişlerdir. Meralarımızın bir çoğunda bitki ile kaplı alan oranı %10-15 civarındadır (Tükel ve Hatipoğlu, 1997). Diğer taraftan, hayvancılığın bir diğer önemli kaba yem kaynağı olan yem bitkileri tarımı ülkemizde yeterince gelişmemiştir. Ülkemizde halen üzerinde işlemeli tarım yapılan alanların yalnızca % 3.5’inde yem bitkisi yetiştirilmektedir (TÜİK, 2006). Buna karşılık, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde bu oran en az % 25’dir.

Ülkemiz hayvancılığının beslenme sorununun çözülebilmesi için, doğal çayır-meralarımızın uygun ıslah yöntemleri ile ıslah edilerek yeniden kaliteli ve bol yem üretir duruma getirilmeleri yanında, yem bitkileri tarımının da geliştirilmesi gerekir. Yem bitkileri tarımının geliştirilebilmesi için, ülkemizin farklı ekolojik bölgelerinde kaliteli ve yüksek ot verimi verebilecek yem bitkisi tür ve çeşitlerinin saptanması ve bunların yeterli miktarda tohumlarının üretilmesi gerekmektedir. Daha önce yapılan araştırmalarda, değişik ekolojik bölgelerimizde yetiştirilebilecek yem bitkisi türleri saptanmış durumdadır. Ancak, söz konusu türlerin mevcut ekolojik koşullarda en yüksek ve en kaliteli verimi verebilecek çeşitlerinin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin

yeterli miktarda tohumlarının üretilmesi gerekmektedir. Bir çok yem bitkisi türünün ana vatanı olan ülkemizde, yem bitkileri ıslahına gereken önem verilmemiştir. Bugüne kadar üniversiteler ve kamu araştırma kuruluşları tarafından yürütülen bitki ıslahı çalışmalarında, yem bitkileri ıslahı konusu çok az yer bulmuştur. Bu duruma neden olarak, her şeyden önce bu konuda talep olmaması gösterilebilirse de, ülkemizdeki yem bitkisi gen kaynaklarının yeterince değerlendirilmemiş olması, yem bitkileri ıslah çalışmalarının diğer kültür bitkilerinin ıslahına göre daha zor olması, ülkemizde yakın zamana kadar ıslahçı hakları ile ilgili yasal düzenlemelerin bulunmaması gibi nedenler de ülkemizde yem bitkileri ıslahı çalışmalarına gereken önemin verilmemesi ile ilgili nedenler arasında sayılabilir. Bununla birlikte, ülkemizde 2004 yılı verilerine göre 253.000 ha'lık alandaki tarımı ile (FAO, 2005) en fazla yetiştirilen yem bitkilerinden birisi olan adi fiğ (*Vicia sativa* L.) bitkisi üzerinde diğer yem bitkileri türlerine göre daha fazla ıslah çalışması yürütülmüş ve bir çok adi fiğ çeşidi ıslah edilmiştir (Açıkgöz, 2001). Geliştirilen bu çeşitler morfolojik açıdan detaylı olarak tanımlanmışlardır. Fakat, morfolojik özelliklerin genotiplerin karakterizasyonunda yetersiz kalmaları ve bunların çevre etkisi (iklim, toprak yapısı ve kültürel uygulamalar) altında kalması nedeniyle çeşitlerin tam olarak genetik karakterizasyonu ortaya çıkarılamamıştır.

Morfolojik ve biyokimyasal işaretleyicilerinin yerine son yıllarda çeşitlerin karakterizasyonunda, DNA işaretleyicileri kullanılmaya başlanmıştır. Bitkilerde genetik ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanılan ilk DNA işaretleyicisi RFLP'dir (Tanksley ve ark., 1989). Ancak bu yöntemin maliyetinin çok yüksek ve yavaş olması, PCR'a dayalı moleküler işaretleyicilerin gelişmesine neden olmuştur. Bunlardan bazıları, RAPD (Random Amplified Polimorphic DNAs), AFLP (Amplified Fragment Length Polimorphisms), SSR (Simple Sequence Repeats) ve ISSR (Intersimple Sequence Repeats)'dır. Bu tekniklerden RAPD (Random Amplified Polimorphic DNAs), AFLP (Amplified Fragment Length Polimorphisms), SSR (Simple Sequence Repeats) ve ISSR (Intersimple Sequence Repeats) DNA işaretleyicileri, kültür bitkilerinde genetik çeşitliliğin saptanmasında yoğun olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda polimorfizm bakımından SSR ve AFLP işaretleyicileri, maliyet bakımından RAPD ve ISSR

teknikleri, tekrarlanabilirlik bakımından RFLP, SSR, ISSR ve AFLP işaretleyicilerinin avantajlı oldukları belirlenmiştir. Bunların ötesinde çalışılacak laboratuvar olanakları göz önünde bulundurulduğunda, RAPD, SSR ve ISSR yöntemlerinin radyoaktif madde kullanımının olmadığı ve araştırma koşulların sınırlı olduğu laboratuvarlarda rahatlıkla kullanılabilecek yöntemler olduğu bildirilmiştir (Belaj ve ark., 2003; Mignouna ve ark., 2003; Rana ve Bhat, 2004; Kwon ve ark., 2004).

ISSR DNA işaretleyicisi, son yıllarda yoğun olarak kültür bitkilerinin karakterizasyonunda kullanılmıştır (Zietkiewicz ve ark. 1994; Liu ve Wendel 2001; Hollingsworth ve ark. 1998; Gyulai ve ark. 2000; Gupta ve ark. 1994, 2000; Godwin ve ark. 1997; Gillings ve Holley., 1997; Gilbert ve ark. 1999; Ge ve Sun., 1999; Fang ve ark. 1997, 1998, Esselman ve ark., 1999; ,de Oliveira ve ark., 1996; Davis ve ark., 1999; Chen ve ark., 1998; Charters ve ark.,1996ve 2000; Cavan ve ark., 2000; Blair ve ark., 1999; Basik ve ark., 1997; Barcaccia ve ark., 2000; Arcade ve ark., 2000; Albani ve Wilkinson., 1998; Akagi ve ark., 1996; Ajibade ve ark., 2000).

Türkiye’de tescil ettirilen adi fiğ çeşitlerinin bugüne kadar morfolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiş ve rapor edilmiştir. Fakat, tescilli adi fiğ çeşitlerinin DNA düzeyinde genetik çeşitliliğin saptanması üzerine ayrıntılı araştırmalar yapılmadığından, çeşitler arası genetik benzerlikler veya farklılıklar ortaya konulamamıştır. Ülkemizde yetiştirilen adi fiğ çeşitlerinin DNA düzeyinde tanımlamasının yapılması, ülkemiz adi fiğ tohumculuğu, ıslahı ve çeşit tescili açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma; Türkiye’de tescil ettirilmiş bazı adi fiğ çeşitlerinin morfolojik özelliklerini ve ISSR DNA moleküler işaretleyicisi ile moleküler özelliklerini inceleyerek, bu çeşitler arasındaki genetik benzerlik ve uzaklıkları saptamak, çeşitlerin genetik tabanını ortaya koymak, incelenen adi fiğ çeşitleri için DNA parmak izini tespit etmek ve çeşit kütük defteri oluşturmak amacıyla sürdürülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerle ilgili Çalışmalar**

Gençkan (1983), tırmanıcı özelliğe sahip olan adi fiğ bitkisinin 30-60 cm, bazen 140 cm boylandığını, yaprakların 4-8 çift yaprakçıktan oluştuğunu, 4-8 cm uzunluğunda ve 8-9 mm genişliğindeki baklaların 4-12 tohum içerdiğini, bin dane ağırlığının 25-120 g arasında değiştiğini, tohumlarda çimlenme gücünün % 90 olduğunu bildirmiştir.

Anlarsal (1987), 10 fiğ genotipi ile üç yıl sürdürdüğü tarla denemelerinde incelenen genotipler arasında incelenen özellikler açısından önemli farklılıklar olduğunu, üç yıllık ortalamalara göre ; bitki boyunun 19.9-31.3 cm, sap uzunluğunun 26.8-52.3 cm, sap kalınlığının 2.05-2.68 mm, ana dal sayısının 5.9-10.1 dal/bitki, en uzun sapta yaprak sayısının 10.8-15.9 adet, yaprakta yaprakçık adedinin 11-14.8 adet, bitki başına yaş ot ağırlığının 38.6-83.7 g, bitki başına kuru ot ağırlığının 6.6-15.1 g, % 50 çiçeklenme süresinin 109.1-135 gün, bitki başına dolu meyve sayısının 46.9-101.3 adet, boş meyve sayısının 5.5-16.5 adet, meyve uzunluğunun 37.6-52 mm, meyve genişliğinin 5.59-6.96 cm, meyve başına tohum sayısının 3.95-5.99 adet, bitki başına tohum veriminin 3.68-18.34 g arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırmada, yaş ot verimi ile kuru ot verimi, bitki boyu, sap uzunluğu, sap kalınlığı, ana dal sayısı, yaprak sayısı ve yaprakçık sayısı arasında; kuru ot verimi ile bitki boyu, sap uzunluğu, sap kalınlığı, ana dal sayısı, yaprak sayısı ve yaprakçık sayısı arasında; bitki boyu ile sap uzunluğu, sap kalınlığı, ana dal sayısı, yaprak sayısı ve yaprakçık sayısı arasında; sap uzunluğu ile sap kalınlığı, ana dal sayısı, yaprak sayısı ve yaprakçık sayısı arasında; ana dal sayısı ile yaprak sayısı ve yaprakçık sayısı arasında ve yaprak sayısı ile yaprakçık sayısı arasında genellikle önemli ve olumlu ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki başına tohum verimi ile bitki başına meyve sayısı, meyve başına tohum sayısı, meyve uzunluğu ve meyve genişliği arasında; meyve uzunluğu ile meyve genişliği arasında önemli ve olumlu ilişki olduğu saptanmıştır.

Tekeli ve ark. (1994), Tekirdağ koşullarında Karaelçi ve Ürem-79 adi fiğ çeşitlerini de içeren 4 adi fiğ çeşidi ile sürdürdükleri araştırmada farklı ekim

zamanlarında verim ,verim komponentlerini incelemişler ve incelenen özellikler açısından çeşit ve hatalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Karaelçi ve Ürem çeşitleri için sırasıyla ortalama bitki boyu 57 ve 45.3 cm, yan dal sayısı 2.36 ve 2.16 adet, bitki başına meyve sayısı 6.32 ve 5.59 adet, meyvede tohum sayısı 4.54 ve 4.41 adet, meyve eni 5.75 ve 5.41 mm, meyve boyu 39 ve 37.2 mm, 1000 dane ağırlığı 51.48 ve 46.35 g olarak saptanmıştır. Ayrıca, meyvede tohum sayısı ile 1000 dane ağırlığı, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide meyve sayısı, meyve eni ve meyve boyu arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Şılbır ve ark. (1994), Şanlıurfa koşullarında ICARDA orijinli 16 fiğ hattı ile iki yıl sürdürdükleri araştırmada, hatların incelenen özellikler açısından önemli farklılıklar gösterdiğini, hatlarda ortalama ana dal sayısının 2.41-5 adet, bakla sayısının 51-86 adet, baklada tane sayısının 3.2-5.15 adet , bitki başına tohum veriminin 34.1-80.7 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Ayrıca, bitki başına tohum verimi ile bakla sayısı , ve baklada dane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Arslan ve Anlarsal (1996), Şanlıurfa koşullarında Karaelçi, Ürem-79 ve Kubilay-82 adi fiğ çeşitlerini de içeren 5 fiğ çeşidi ile farklı bitki sıklıklarında iki yıl sürdürdükleri araştırmalarda, hat ve çeşitlerinin incelenen özellikler açısından önemli farklılıklar gösterdiğini, iki yıllık ortalamalara göre Karaelçi, Ürem-79 ve Kubilay-82 çeşitleri için sırasıyla çiçeklenme süresinin 163.1, 166 ve 156.3 gün, bitki başına bakla sayısının 10.7, 10.8 ve 11.9 adet, bin tane ağırlığını 46.1, 44.1 ve 44.1 g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Bucak ve Anlarsal (1996), 3 adi fiğ hattı ve Kubilay 82 adi fiğ çeşidi ile Çukurova koşullarında sürdürdükleri araştırmada, incelenen hatlarda sap uzunluğunun 39.6-52.7 cm, yaprak sayısının 12.5-13.5 adet, yaprak başına yaprakçık sayısının 12.5-14.5 adet, ana dal sayısının 1.9-2.4 adet, yan dal sayısının 2.2-3.5 adet, bitki başına yaş ot ağırlığının 14.2-33.2 g, meyve boyunun 43.8-46.7 mm, meyve eninin 6.4-7.1 mm, meyve başına tohum sayısının 3.8-6.3 adet, bitki başına tohum veriminin ise 5.2-10.5 g arasında değiştiğini, Kubilay-82 çeşidi için söz

konusu değerlerin sırasıyla; 46.5 cm, 11.9 adet, 13.8 adet, 1.6 adet, 1.4 adet, 12.4 g, 42.9 mm, 6.4 mm, 5.8 adet ve 8.1 g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Gökkuş ve ark. (1996), Erzurum koşullarında Karaelçi ve Kubilay-82 adi fiğ çeşitleri ve 11 adi fiğ hattı ile sürdürdükleri araştırmada, Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri için sırasıyla bitki boyunu 65.5 ve 53.6 cm , ana dal sayısını 1.67 ve 1.9 adet, bin tane ağırlığını 73.2 ve 82.7 g olarak saptamışlardır.

Keskin ve ark. (1996), Van kıraç koşullarında 18 adi fiğ çeşit ve hattı ile sürdürdükleri araştırmada, incelenen fiğ genotiplerinde üç yıllık ortalama olarak bitki boyunun 29.5-40.7 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Sabancı (1996), Türkiye'deki farklı lokasyonlardan toplanan 47 adi fiğ popülasyonunda sürdürdüğü araştırmada, incelenen popülasyonlarda bitki boyunun 30-60 cm, ana sap uzunluğunun 40-102 cm, sap sayısının 4-25 adet, ana sapta yaprak sayısının 8-23 adet, yaprakta yaprakçık sayısının 11-17 adet, bitki başına bakla sayısının 8-84 adet, bakla boyunun 3-7.1 cm, bakla eninin 0.4-0.9 cm, baklada tohum sayısının 5-10 adet, bin tane ağırlığının 25.4-87.2 g, bitki başına tohum veriminin 3-52 g, bitki başına saman veriminin 6-58 g arasında değiştiğini saptamıştır. Ayrıca, bitki boyu ile sap uzunluğu, sap sayısı, ana sapta yaprak sayısı arasında; ana sap uzunluğu ile ana sapta yaprak sayısı ve bin dane ağırlığı arasında; sap sayısı ile ana sapta yaprak sayısı, bitki başına bakla sayısı ve bitki başına tohum verimi arasında; ana sapta yaprak sayısı ile ana sap uzunluğu, sap sayısı ve bakla eni arasında; bitki başına bakla sayısı ile sap sayısı, bin tane ağırlığı ve bitki başına tohum verimi arasında; bakla boyu ile bakla eni ve bin tane ağırlığı arasında; bakla eni ile bin tane ağırlığı ve bitki başına tohum verimi arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmıştır.

Yılmaz ve ark. (1996), Amik ovası koşullarında Karaelçi, Ürem-79 ve Kubilay- 82 adi fiğ çeşitleri ile sürdürdükleri araştırmada, incelenen çeşitlerde sırasıyla % 50 çiçeklenme süresinin 134.7, 127 ve 124 gün; bitki boyunun 49.1, 51.5 ve 48.9 cm; sap uzunluğunun 131.7, 122.4 ve 121.5 cm olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Sattel ve ark. (1998), adi fiğin yalnız ekildiğinde 60 cm boylanan, destek bitkisiyle birlikte ekildiğinde daha fazla boylanabilen, sapları ince ve alttan dallanan, yaprakları 4-10 yaprakçık çiftinden oluşan, yaprak ucu bir sülük ile son bulan, kazık

kökleri toprağın 90-150 cm derinlerine işleyebilen, Oregon koşullarında Nisan-Mayıs aylarında çiçeklenen, Haziran ortası ile Haziran sonunda tohum olgunlaştıran, bin dane ağırlığı 65 g olan bir bitki olduğunu, bitkinin soğuk havalarda büyümesinin yavaşladığını, ilkbaharda ise hızla büyüdüğünü ve Nisan-Mayıs aylarında en hızlı büyümesini gösterdiğini, 5.6- 13.5 kg/da azot fikse edebildiğini ve 500-600 kg/da kuru madde verimi verdiğini bildirmektedirler.

Tamkoç ve Avcı (1997), Konya koşullarında ICARDA orijinli 15 fiğ hattı ve 1 yerel fiğ popülasyonu ile iki yıl sürdürdükleri tarla denemelerinde, incelen hatlar ve popülasyonda çiçeklenme süresinin 45 -69.7 gün, bitki boyunun 20.3-53.8 cm arasında değiştiğini, çiçeklenme süresi ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu ilişki olduğunu saptamışlardır.

Anlarsal ve ark. (1999), Çukurova koşullarında ICARDA orijinli 15 adi fiğ hattı ve Ürem-79 fiğ çeşidi ile sürdürdükleri araştırmada, çiçeklenme süresinin hatlarda 113-134.5 gün, Ürem-79 çeşidinde 119.5 gün, sap uzunluğunun hatlarda 75.8-105.9 cm, Ürem-79 çeşidinde 89.2 cm, 1000 tane ağırlığının hatlarda 52- 74.8 g, Ürem 79 çeşidinde 52.7 g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Açıkgöz (2001), adi fiğin çok değişken bir morfolojik yapıya sahip olduğunu, çeşitler ve formlar arasında bu açıdan önemli farklılıklar bulunduğunu, genellikle ana sapın kıraç koşullarda 40-50 cm, sulanan alanlarda 40-100 cm, bazen 2 m'ye kadar boylandığını, yaprakların 3-7 çift yaprakçıktan oluştuğunu, meyvelerin 3-6 cm uzunluğunda olduğunu ve 2-10 adet tohum içerdiklerini, bin tohum ağırlığının 40-120 g arsında değiştiğini bildirmektedir.

Başbağ ve ark. (2001), Diyarbakır koşullarında üç fiğ genotipi ile yürüttükleri araştırmada, iki yıllık ortalamalara göre fiğ bitki boyunun 39.4-48.1 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Tekeli ve Ateş (2002 a), Tekirdağ koşullarında 20 adi fiğ hattı ve Karaelçi adi fiğ çeşidi ile iki yıl sürdürdükleri araştırmada, incelenen hatlarda sap uzunluğunun 56.06-89.49 cm, yan dal sayısının 3.69-9.42 adet, yaprak sayısının 8.63-13.98 adet, yaprakçık sayısının 11.67-14 adet arasında değiştiğini, söz konusu değerlerin Karaelçi çeşidi için 70.58 cm, 3.42 adet, 9.72 adet ve 13.83 adet olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Tekeli ve Ateş (2002 b), Tekirdağ koşullarında 20 adi fiğ hattı ve Karaelçi adi fiğ çeşidi ile iki yıl sürdürdükleri araştırmada, incelenen hatlarda ana sapta meyve sayısının 2.96-6.98 adet, meyve eninin 4.07-5.42 mm , meyve boyunun 5.06-7.30 cm, meyvede tohum sayısının 5.13-7.55 adet, 1000 dane ağırlığının 49.16-62.23 g arasında değiştiğini, söz konusu değerlerin Karaelçi çeşidinde 3.05 adet, 4.16 mm, 4.71 cm, 4.31 adet ve 65.12 g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Akça-Pelen ve ark. (2003), adi fiğ çeşitleri ile sürdürdükleri araştırmada bin dane ağırlığını Cumhuriyet 99 çeşidi için 63.7 g, Selçuk 99 çeşidi için 56.4 g, Almoğlu 2001 çeşidi için 55.7 g, Bakır 2001 çeşidi için 54.6 g, Farukbey 2001 çeşidi için 56.9 g olarak saptamışlardır.

Başbağ ve Peker (2003), Ürem-79 fiğ çeşidi ile sürdürdükleri araştırmada, bitki sıklığına bağlı olarak bitki boyunun 39.7-43.6 cm, bitkide bakla sayısının 5.45-5.53 adet , bakla başına tane sayısının 4.52-4.62 adet, bin dane ağırlığının 43.5-44.35 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Baytekin ve ark. (2003), Çanakkale’de iki farklı lokasyonda iki yıl süre ile yerel bir fiğ hattı ile sürdürdükleri araştırmada, çiçeklenme başlangıcından itibaren yapılan hasatlarda hasat zamanı geciktikçe bitki boyunun azaldığını ve hasat zamanına bağlı olarak bitki boyunun 32.3-40.8 cm arasında değiştiğini, sap uzunluğunun ise hasat zamanı geciktikçe artış gösterdiğini ve hasat zamanına bağlı olarak 46.9 – 68.6 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Karadağ ve Büyükburç (2003), Tokat koşullarında bazı fiğ çeşitleri ile sürdürdükleri iki yıllık tarla denemelerinde, ortalama bin dane ağırlığını Ürem 79 çeşidi için 61.1 gr, Kubilay 82 çeşidi için 66.1 g ve Karaelçi çeşidi için 63.2 g olarak saptamışlardır.

Van de Wouw ve ark. (2003), Suriye’de Akdeniz ve Merkezi Asya orijinli 250 adedi *V. sativa spp sativa* olmak üzere farklı fiğ alt türlerinden toplam 454 populasyon ile sürdürdükleri araştırmada, *sativa* alt türüne ait populasyonlarda çiçeklenme süresinin 116.5-183 gün, sap kalınlığının 1.8-3.8 mm, bitki boyunun 15.7-64.2 cm, bitki başına kuru ot veriminin 15.7-64.2 g, bitki başına tohum veriminin 0.3-20.5 g, bitki başına bakla sayısının 4.2-79.9 adet, bakla başına tohum

sayısının 4.7-7.8 adet ve 1000 tohum ağırlığının 19.3-98.9 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Tamkoç ve Avcı (2004), Konya’da iki farklı lokasyonda 10 adi fiğ hattı ve Karaelçi ve Ürem-79 Adi fiğ çeşitleri ile sürdürdükleri araştırmada, iki lokasyon ortalaması olarak hatlarda 41-54.3 cm arasında değişen bitki boyunun Karaelçi çeşidinde 52.6, Ürem-79 çeşidinde 44 cm olarak, hatlarda 38-51.2 g arasında değişen 1000 tohum ağırlığının Karaelçi çeşidinde 42.6 g, Ürem-79 çeşidinde 41.5 g olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Albayrak ve ark. (2005 a), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında üç farklı lokasyonda 10 adi fiğ hattı ve Kubilay-82 ve Emir adi fiğ çeşitleri ile sürdürdükleri araştırmada, Kubilay-82 ve Emir çeşitlerinde sırasıyla bitki başına ortalama bakla sayısını 7.89 ve 8 adet, baklada dane sayısını 5.44 ve 5.89, bin dane ağırlığını 58.1 g ve 55.2 g olarak saptamışlardır.

Albayrak ve ark. (2005 b), Samsun koşullarında 15 adi fiğ hattı ve Kubilay-82 fiğ çeşidi ile sürdürdükleri araştırmada, iki yıllık değerlerin ortalaması olarak sap uzunluğunu hatlarda 95.2-100.8 cm, Kubilay-82 çeşidinde 100.4 cm, % 50 çiçeklenme süresini hatlarda 164.2-171.7 gün, Kubilay-82 çeşidinde 166.7 gün, 1000 tane ağırlığını hatlarda 41.7-70.2 g, Kubilay-82 çeşidinde 55.7 g, bitki başına bakla sayısını hatlarda 5.3-8.7 adet, Kubilay-82 çeşidinde 5.7 adet, bakla başına tane sayısını hatlarda 4.8-8 adet, Kubilay-82 çeşidinde 6.3 adet olarak saptamışlardır.

Çakmakçı ve ark. (2006), Antalya koşullarında 150 adi fiğ hattı ile 3 yıl sürdürdükleri araştırmada, tohum verimi ve verim komponentlerinin kalıtımını incelemişler ve hatların tohum verimi ve verim komponentleri açısından önemli farklılıklar gösterdiğini, incelenen hatlarda bitki boyunun 15-117 cm, yaprak başına yaprakçık sayısının 8-18 adet, çiçeklenme süresinin 113-162 gün, baklalı boğum sayısının 2-13 adet, boğumda bakla sayısının 1-2 adet, bitki başına bakla sayısının 2-82 adet, bakla başına tohum sayısının 3-9 adet, 1000 tane ağırlığının 24.2-89.5 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

2.2. Moleküler Analizlerle İlgili Çalışmalar

Metais ve ark. (2000), 24 fasulye çeşidinde polimorfizm ve genetik ilişkileri saptamak amacıyla RFLP, DAMD-PCR, ISSR ve RAPD markörlerini

karşılaştırmışlardır ve DAMD-PCR tekniğinin çoğaltılan lokus sayısının azlığı nedeniyle fasulye çeşitleri arasındaki genetik varyasyonun belirlenmesinde yetersiz kaldığını, test edilen 5 ISSR primerinden yalnızca birinin çoklu band profili oluşturduğu ve bunun da farklı fasulye çeşitlerini ayırt etmede yetersiz kaldığını, kullanılan 7 RAPD primerinin test edilen fasulye genotiplerini ayırt etmek için yeterli RAPD profili oluşturduğunu, aynı coğrafik bölge orijinli çeşitlerin aynı grup içerisinde yer aldığını saptamışlardır.

Chowdhury ve ark. (2002), 19 nohut çeşit ve hattında genetik ilişkileri saptamak amacıyla 22 RAPD ve 22 ISSR markörü kullanmışlar ve 6 genotipi genotipe özel markörler ile tanımlamışlardır. ISSR primerleri RAPD primerlerine göre daha az markör oluşturmuştur. Buna karşılık ISSR primerleri RAPD primerlerine göre daha yüksek polimorfizm oluşturmuştur. İncelenen nohut çeşitlerinde homojenliğin yüksek olduğu, benzer genetik tabana sahip genotiplerin daha yakın genetik ilişkiye sahip olduğu, benzer tohum tipindeki genotiplerin benzer grup içerisinde yer aldığı saptanmıştır.

Potokina ve ark. (2002), Rusya'da Vavilov Enstitüsünde bulunan ve Sovyetler Birliği'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan 673 adi fiğ popülasyonu ve Almanya'daki Bitki genetik Enstitüsünde bulunan dünya koleksiyonundan seçilen 450 adi fiğ popülasyonu ile sürdürdükleri araştırmada 111 AFLP primer kombinasyonundan seçilen 6 primer ile 70 farklı polimorfik band elde etmişlerdir. Söz konusu polimorfik bandların ortaya çıkış frekansı popülasyonlara bağlı olarak farklılık göstermiştir.

Reddy ve ark. (2002), ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) tekniğinin, çok lokuslu markörleri oluşturmak amacıyla PCR'da primer olarak mikrosatellit sekanslarını kullanan bir teknik olduğunu, tekniğin basit ve hızlı bir metod olduğunu, ISSR markörlerinin oldukça polimorfik olduğunu ve tekniğin genetik çeşitlilik, filogenetik, gen işaretleme, gen haritalaması ve evolüsyon biyolojisi çalışmalarında kullanışlı bir teknik olduğunu bildirmektedirler.

Galvan ve ark. (2003), Arjantin orijinli 10 ve Fransa orijinli üç fasulye genotipinde genetik çeşitliliği ve genotipler arası ilişkileri saptamak amacıyla 23 ISSR primeri kullanmışlar ve bu primerlerin 9 adedinin polimorfik olduğunu, bu

polimorfik primerlerin 75 adet polimorfik band oluşturduğunu, oluşan bandların büyüklüğünün 300-2400 bp arasında değiştiğini, 33 adet polimorfik bandın tanımlanabilir olduğunu, trinükleotid motif primerleri ile oluşturulan ISSR markörlerinin % 53'ünün polimorfik olmasına karşılık, dinükleotid primerleri ile oluşturulan ISSR markörlerinin % 38'inin polimorfik olduğunu, ISSR markörlerinin incelenen genotipleri Peru ve Arjantin gen havuzu orijinli ve Orta Amerika gen havuzu orijinli olmak üzere iki gruba ayırdığını, Fransa orijinli genotiplerin Peru ve Arjantin gen havuzu orijinli grup ile % 72 genetik benzerlik gösterdiğini, Fransa orijinli genotiplerin Arjantin orijinli genotiplere göre daha az genetik varyasyon gösterdiğini saptamışlardır.

Dangi ve ark. (2004), farklı orijinli 17 *Trigonella foenum-graecum* ve 9 *T. coerulea* populasyonunda ISSR ve RAPD markörlerini kullanarak yaptıkları çalışmada, her iki türün farklı coğrafik bölgelerden toplanan farklı populasyonlarının farklı grupları oluşturduğunu, Pakistan ve Afganistan orijinli *T. foenum-graecum* populasyonların aynı grup içinde yer aldığını, Hindistan ve Nepal orijinlilerin ise diğer bir grupta yer aldığını, Türkiye orijinli populasyonların farklı gruplara dağıldığını saptamışlardır.

Aydınoglu ve ark. (2005), Antalya koşullarında 10 fiğ hattı ile sürdürdükleri araştırmalarda tohum verimi ve verim komponentlerini incelemişler ve çeşitler arasındaki genetik farklılık ve benzerlikleri ortaya koymak için minisatellit markörlerini kullanmışlardır. Araştırmada, hatların tohum verimi ve verim komponentleri açısından önemli farklılıklar gösterdiği, incelenen hatlarda 1000 tane ağırlığının 34-80 g, boğumda meyve sayısının 1-2 adet, bitkide meyve sayısının 3-73 adet, meyveli boğum sayısının 2-10 adet, meyvede tohum sayısının 3-8 adet, çiçeklenme süresinin 125-159 gün, bitki boyunun 20-104 cm, yaprakçık sayısının 8-16 adet arasında değiştiği, tohum verimi ile bitkide meyve sayısı, meyveli boğum sayısı, meyvede tohum sayısı, çiçeklenme süresi, bitki boyu ve yaprakçık sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki, tohum verimi ile 1000 tane ağırlığı ve boğumda meyve sayısı arasında ise olumlu ve önemsiz ilişki olduğu saptanmıştır. 12 adet minisatellit primeri kullanılarak yapılan genetik ilişki incelemesinde çeşitlerin tohum

verimleri ve 1000 tane ağırlıkları ile genetik yakınları arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Talhinhas ve ark. (2005), 61 yabani lüpen (*Lupinus angustifolius*) populasyonu ve 27 lüpen çeşit ve hattı ile sürdürdükleri araştırmada, incelenen materyalin morfolojik özellikler açısından önemli bir varyasyon gösterdiğini, moleküler analizler için 3 ISSR primeri kullanılarak 25 band elde edildiğini, incelenen 35 populasyon arasındaki benzerlik katsayısının 0.5185 ile 0.9767 arasında değiştiğini, markörlerden yararlanılarak yapılan gruplamada modern çeşitlerin yabani populasyon içersinde bir alt grup olarak ortaya çıktığını, bu durumun ise modern çeşitlerin dar bir genetik tabana dayandığını gösterdiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD**3.1. Materyal****3.1.1. İncelenen Fiğ Çeşitleri**

Araştırmada incelenen adi fiğ çeşitleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada İncelenen Fiğ Çeşitleri

Fiğ Çeşidi	Tescil Ettiren Kuruluş
Karaelçi	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Emir	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Nilüfer	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Alınoğlu-001	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Bakır-2001	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Farukbey -2001	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Ürem-79	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Kubilay-82	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Cumhuriyet-99	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Selçuk-99	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Araştırmada incelenen çeşitlerden Karaelçi çeşidi, çimlenme oranı ve ot verimi yüksek, erkenci, sert tohumluk göstermeyen ve tohumlarını dökmeyen bir çeşit olup, Çukurova bölgesinde yetiştirilen bir çeşittir (Anlarsal, 1987) .

3.1.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Araştırma ile ilgili tarla denemeleri, Kasım 2005-Haziran 2006 döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nün Çukurova Üniversitesi Kampüsü içersinde bulunan taban koşullardaki deneme alanında yürütülmüştür.

3.1.2.1. Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği, çok genç alüviyal depositlerden oluşmuş entisollerdir (Özbek ve ark., 1974). Toprakta yalnızca A ve C horizonları bulunmaktadır. Deneme yerinin toprak tekstürü çoğunlukla tınılıdır. Organik madde içeriği alt katmanlara doğru azalmakta ve % 0.73-1.91 arasında değişmektedir. pH 7.5-7.8 arasında değişmektedir. Toprak profilinde kireç miktarı yüksektir.

3.1.2.2. İklim Özellikleri

Tarla Denemelerinin yürütüldüğü deneme alanının içinde bulunduğu Adana ili yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen tipik bir Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Denemenin yürütüldüğü Kasım 2005-Haziran 2006 dönemi ve bu dönem ile ilgili uzun yıllar ortalaması bazı iklim değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Adana İli Kasım 2005-Haziran 2006 Dönemi ve Bu Döneme Ait Uzun Yıllar Ortalaması İklim Değerleri

Ay	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış(m)			Nisbi Nem (%)		
	Uzun Yıllar	2005	2006	Uzun Yıllar	2005	2006	Uzun Yıllar	2005	2006
Kasım	13.9	13.9	-----	67.2	64.6	-----	63	66.6	-----
Aralık	10.7	12.1	-----	118.1	64.1	-----	66	69.7	-----
Ocak	9.4	-----	8.8	99.7	-----	36.3	67.3	-----	62.9
Şubat	9.9	-----	10.5	82.9	-----	131.6	64.7	-----	72.9
Mart	13.2	-----	14.1	50.2	-----	46.2	65.2	-----	76.4
Nisan	17.3	-----	18.5	56.8	-----	9.3	68.3	-----	71.2
Mayıs	22.3	-----	22.4	46.8	-----	19.8	66.5	-----	69.0
Haziran	25.9		26.0	14.9	-----	4.5	67.1	-----	73.2
Ortalama	15.3	15.8			-----	-----	66	70.2	
Toplam	-----	-----	-----	536.6	376.4		-----	-----	-----

Kaynak: Adana Bölge Meteoroloji Müdürlüğü

Çizelgede izlendiği gibi, tarla denemesinin yürütüldüğü Kasım 2005-Haziran 2006 dönemi sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasına benzer gerçekleşmiştir.

Buna karşılık, Kasım-2005-Haziran 2006 dönemi yağış toplamı aynı dönemdeki uzun yıllar ortalamasının çok altında gerçekleşmiş ve normale göre kurak bir dönem olmuştur. Özellikle Nisan, Mayıs ve Haziran ayları normale göre çok kurak seyretnmiştir. Aynı dönemdeki oransal nem ortalaması uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Bu duruma neden olarak, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki kuraklık nedeniyle bölgede yazlık bitkilerde yapılan yoğun sulama gösterilebilir.

3.2. Metod

3.2.1 Tarla Denemesi İle İlgili Metod

Araştırma ile ilgili tarla denemesi, 2004-2005 yetiştirme sezonunda buğday yetiştirilen ve Kasım 2005’de derin sürüm yapıldıktan sonra kültivatör çekilen arazide tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede parsel boyutları 3.5 m x 3 m= 10.5 m² olarak belirlenmiştir. 14 Kasım 2005 tarihinde el markörü yardımıyla 50 cm ara ile açılan sıralara incelenen adi fiğ çeşitlerinin her birisinin tohumları 20 cm sıra üzeri mesafesi olacak şekilde 3 m uzunluğundaki sıralara 7 sıra halinde ekilmiştir. Deneme parsellerinde yetiştirme sezonu boyunca çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Söz konusu deneme parsellerinde, aşağıda açıklanan vejetatif özellikler % 50 çiçeklenme döneminde; generatif özellikler ise hasat olgunluğu döneminde kenar tesirler çıkartıldıktan sonra her çeşitten rasgele seçilen 10 bitkide Anlarsal (1987) tarafından uygulanan yöntemlere göre incelenmiştir.

Bitki boyu (cm): Her parselde bitkinin doğal durumunu bozmadan, toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki yükseklik her parselin 10 farklı noktasında ölçülmüş ve bu değerlerin ortalaması söz konusu parsel için ortalama bitki boyu olarak hesaplanmıştır.

Sap uzunluğu (cm): Her parselden rasgele seçilen 10 adet bitkinin en uzun dalında, kök boğazından en uçtaki boğumuna kadar olan mesafe ‘cm’ olarak

ölçülmüş ve bu değerlerin ortalaması söz konusu parsel için ortalama sap uzunluğu olarak hesaplanmıştır.

Sap Kalınlığı (mm): Her parselde sap uzunluğu ölçümü yapılan 10 bitkide ana sapın kök boğazından başlamak koşuluyla 3. ve 4. boğum arası kalınlıkları 0.01mm hassas kompasla ölçülmüş ve bu iki değerlerin ortalaması alınmıştır. 10 bitkide saptanan ortalama sap kalınlığı değerlerinin ortalaması söz konusu parsel için ortalama sap kalınlığı olarak hesaplanmıştır.

Ana dal sayısı (adet/bitki): Her parselde sap uzunluğu ölçümü yapılan 10 bitkide bitkinin birinci derecedeki dalları sayılmış, 10 bitkide saptanan sap sayılarının ortalaması söz konusu parsel için ortalama ana dal sayısı olarak hesaplanmıştır.

Yaprak sayısı (adet/dal): Her parselde sap uzunluğu ölçümü yapılan 10 bitkide, bitkilerin birinci derecedeki en uzun dalı üzerindeki yapraklar sayılmış ve bu değerlerin ortalaması söz konusu parsel için ortalama yaprak sayısı olarak hesaplanmıştır.

Yaprakçık sayısı (adet/yaprak): Her parselde sap uzunluğu ölçümü yapılan 10 bitkide, bitkilerin birinci derecedeki en uzun dalının ortadaki dört yaprağının yaprakçıkları sayılarak ortalaması alınmıştır. 10 bitkide saptanan ortalama yaprakçık sayısı değerlerinin ortalaması söz konusu parsel için ortalama yaprakçık sayısı olarak hesaplanmıştır.

Yaş ot ağırlığı (g): Her parselde sap uzunluğu ölçümü yapılan 10 bitki kök boğazından kesilerek, bitkilerin toprak üstü aksamaları 0.1 g hassasiyetli terazide tartılmış ve saptanan değerlerin ortalaması söz konusu parsel için bitki başına ortalama yaş ot ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

Kuru ot ağırlığı (g): Yaş ot ağırlığının belirlenmesi amacıyla hasat edilen bitkiler kurutma dolabında 70 °C'de ağırlıkları sabitleninceye kadar tutularak ve daha sonra 0.01 grama kadar hassas terazide tartılarak kuru ot ağırlıkları belirlenmiştir. 10 bitkide belirlenen kuru ot ağırlığı değerlerinin ortalaması söz konusu parsel için bitki başına ortalama kuru ot ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

% 50 çiçeklenme süresi (gün): Her parselde, bitkilerin % 50'sinin 1-4 çiçek oluşturdıkları tarih ile ekim tarihi arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Dolu meyve sayısı (adet/bitki): Bitkiler hasat olgunluğuna eriştiğinde, her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide en az bir tohum içeren normal gelişmiş meyveler sayılmış ve 10 bitkide saptanan dolu meyve sayısı değerlerinin ortalaması söz konusu parsel için bitki başına ortalama meyve sayısı olarak hesaplanmıştır.

Boş meyve sayısı (adet/bitki): Dolu meyve sayımı yapılan bitkilerde tohum içermeyen meyve sayıları belirlenmiş ve bu değerlerin ortalaması söz konusu parsel için bitki başına ortalama boş meyve sayısı olarak hesaplanmıştır.

Meyve uzunluğu (mm): Meyve sayımı yapılan 10 bitkide dolu meyveler içinden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin uzunluğu kompasla 0.01 “mm” duyarlılıkta ölçülmüş ve 10 bitkide saptanan meyve uzunluklarının ortalaması söz konusu parsel için ortalama meyve uzunluğu olarak hesaplanmıştır.

Meyve genişliği(mm): Meyve sayımı yapılan 10 bitkide dolu meyveler içinden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin genişliği kompasla 0.01 “mm” duyarlılıkta ölçülmüş ve 10 bitkide saptanan meyve genişliği değerlerinin ortalaması söz konusu parsel için ortalama meyve genişliği olarak hesaplanmıştır.

Meyvede tohum sayısı(adet/meyve): Meyve sayımı yapılan 10 bitkide, her bitkinin meyveleri içindeki tohumlar sayılmış ve saptanan tohum sayısı bitkideki dolu meyve sayısına bölünerek her bitki için meyve başına ortalama tohum sayısı ve 10 bitki için saptanan bu değerlerin ortalaması da söz konusu parsel için meyve başına ortalama tohum sayısı olarak hesaplanmıştır.

Tohum verimi(g/bitki): Meyve sayımı yapılan 10 bitkide, her bitkinin meyveleri içindeki tohumlar 0.01 g hassasiyetli terazide tartılarak bitki başına tohum verimi ve 10 bitkide saptanan bitki başına tohum verimi değerlerinin ortalaması da söz konusu parsel için bitki başına ortalama tohum verimi olarak hesaplanmıştır.

Bin dane ağırlığı (gr): Her çeşidin her parselinden elde edilen tohumlar tesadüfi olarak alınan 4 adet 100'er tohumluk örnekler ayrı ayrı 0.01 hassasiyetli terazide tartılmış ve saptanan 4 değerlerin ortalaması 10 ile çarpılarak söz konusu parsel için bin dane ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. Moleküler Analizler ile ilgili Metodlar**3.2.2.1.DNA İzolasyonu**

Tarla denemelerindeki bitkilerin 4-5 yapraklı döneminde her tekerrürde her bir çeşidin 2 bitkisinden genç yaprakları hasat edilmiştir ve bu genç yapraklardan DNA izolasyonu Saghai Maroof ve ark. (1984)'ın bildirdiği aşağıda açıklanan yöntemle göre gerçekleştirilmiştir.

Sıvı azot yardımıyla havanda öğütülen yaprak örnekleri 1.5 ml'lik eppendorf tüplere alınmış ve tüplere 0.700 ml CTAB tampon çözeltisi eklenmiştir. Daha sonra tüpler 65 °C' de 1 saat su banyosunda bekletilmiştir. Tüpler su banyosundayken her 5-10 dk'da bir nazikçe çalkalanmıştır. Su banyosundan çıkarılan örneklerin soğuması için oda sıcaklığında 10 dk beklenmiştir. Soğuyan örnekler 0.400 ml kloroform: isoamil alkol karışımı eklenmiş (24: 1) ve tek faz olması sağlanmıştır. 15 dakika süre ile örnekler 2-3 dk'da bir kibarca çalkalanmıştır. Daha sonra örnek tüpleri 10 dk süre ile 14 000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Üst faz alınmış ve 1.5 ml'lik yeni eppendorf tüpe aktarılmıştır. Tüplere 250 µl isopropanol eklenmiş ve yavaşça tek faz hale getirilerek DNA'nın çökmesi sağlanmıştır. Daha fazla DNA çökmesi için tüpler - 20 °C' de ertesi sabaha kadar bekletilmiştir. -20 °C' den çıkarılan tüplerdeki buz çözüldükten sonra 3 dk 8000 rpm'de santrifüj edilmiş ve DNA'nın dibe çökmesi sağlanmıştır. DNA dipte kalacak şekilde tüp içindeki tüm sıvı dökülmüştür. Dibe çöken DNA üzerine içerisinde 10 mM Ammonium Asetat bulunan % 76'lık etil alkolden 200 µl eklenerek çalkalayıcıda yıkanması sağlanmıştır. Yıkanan DNA 3 dk 5000 rpm'de santrifüj yapılarak dibe çöktürülmüş ve yıkama solüsyonu boşaltılarak, tüpün dibindeki DNA gece boyunca kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan DNA, 50 µl ddH₂O eklenerek çözündürülmüş ve - 20 °C' de saklanmıştır.

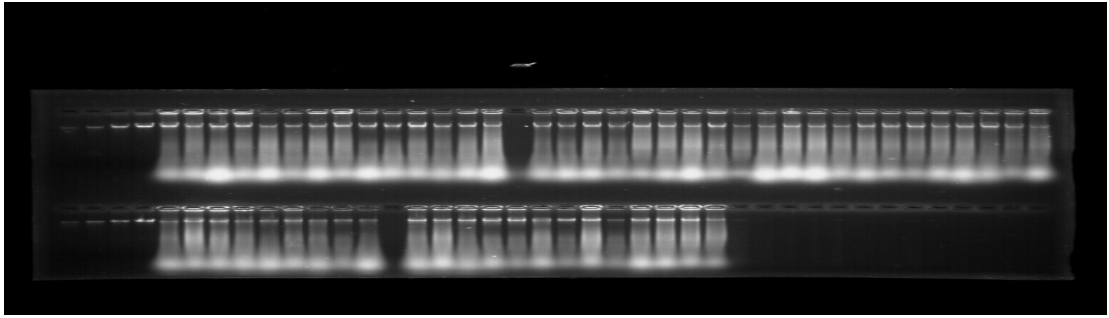
3.2.2.2. DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Moleküler marker teknikleri ile çalışırken kullanılan DNA konsantrasyonları oldukça önemlidir. Bunun için DNA miktarlarının iyi ayarlanması gerekmektedir.

DNA konsantrasyonlarının belirlenmesi aşağıda açıklanan protoköle göre yapılmıştır:

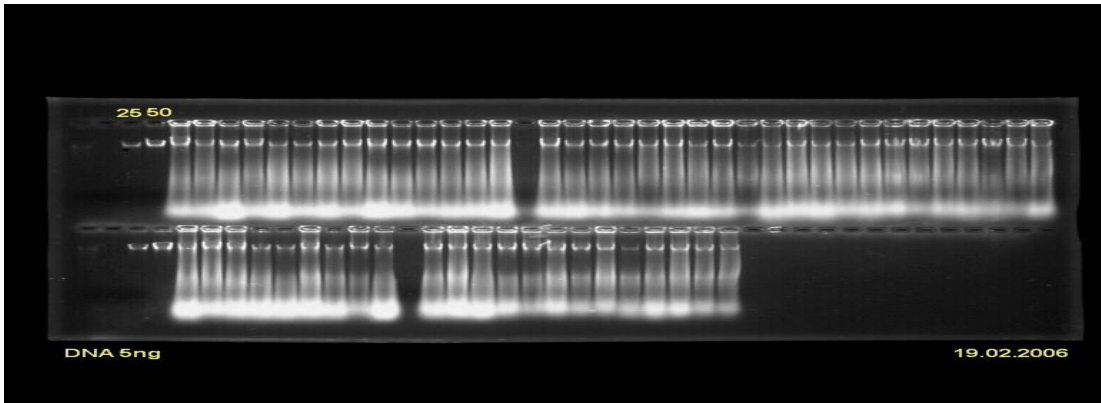
İzole edilmiş olan DNA örneğinden alınan 2 µl DNA 1.5 ml'lik eppendorf tüpüne konulmuş ve tüpe 4 µl Blue dye ve 14 µl ddH₂O eklenmiştir. Karışım vortekste iyice karıştırılmış, daha sonra kısa süre santrifüj yapılmıştır. Bu stok içerisinden 10 µl çekilerek %0.8'lik agaroz jele yüklenmiştir.

Hazırlanan örnekler %0.8 agaroz jel üzerinde elektroforezde 90 voltta 1 saat 45 dk koşturma işlemi yapılmıştır. UV transilluminatör yardımıyla gözlemlenen DNA yoğunlukları λ DNA (25-50-100-200)'lar ile karşılaştırılarak belirlenmiş (Şekil 3.1) ve her örnek için elde edilen DNA miktarları saptanmıştır.



Şekil 3.1. Altmış Adi Fiğ Bitkisinde DNA Miktarları (ng)

Daha sonra DNA örnekleri PCR analizlerinde kullanılmak üzere DNA konsantrasyonları 5 ng/ µl olacak şekilde hazırlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Atmış Adi Fiğ Bitkisine Ait 5ng/µl'ye Ayarlanmış DNA Miktarları

3.2.2.3. ISSR Analizi

Bu çalışmada Çizelge 3.3’de gösterilen ve British Colombia Üniversitesinden temin edilen ISSR primerleri ile Zietkiewicz ve ark. (1994)’nın belirttiği ISSR protokolü kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Araştırmada Kullanılan ISSR Primerleri ve Baz Dizilimleri

Primer	Baz Dizilimi (5’ – 3’)	Baz Sayısı
UBC807	AGA GAG AGA GAG AGA GT	17
UBC808	AGA GAG AGA GAG AGA GC	17
UBC809	AGA GAG AGA GAG AGA GG	17
UBC810	GAG AGA GAG AGA GAG AT	17
UBC811	GAG AGA GAG AGA GAG AC	17
UBC812	GAG AGA GAG AGA GAG AA	17
UBC813	CTC TCT CTC TCT CTC TT	17
UBC814	CTC TCT CTC TCT CTC TA	17
UBC815	CTC TCT CTC TCT CTC TG	17
UBC816	CAC ACA CAC ACA CAC AT	17
UBC817	CAC ACA CAC ACA CAC AA	17
UBC818	CAC ACA CAC ACA CAC AG	17
UBC819	GTG TGT GTG TGT GTG TA	17
UBC820	GTG TGT GTG TGT GTG TC	17
UBC821	GTG TGT GTG TGT GTG TT	17
UBC822	TCT CTC TCT CTC TCT CA	17
UBC823	TCT CTC TCT CTC TCT CC	17
UBC824	TCT CTC TCT CTC TCT CG	17
UBC825	ACA CAC ACA CAC ACA CT	17
UBC826	ACA CAC ACA CAC ACA CC	17
UBC827	ACA CAC ACA CAC ACA CG	17
UBC828	TGT GTG TGT GTG TGT GA	17
UBC829	TGT GTG TGT GTG TGT GC	17
UBC830	TGT GTG TGT GTG TGT GG	17
UBC834	AGA GAG AGA GAG AGA GYT	18
UBC835	AGA GAG AGA GAG AGA GYC	18
UBC836	AGA GAG AGA GAG AGA GYA	18
UBC840	GAG AGA GAG AGA GAG AYT	18
UBC841	GAG AGA GAG AGA GAG AYC	18
UBC842	GAG AGA GAG AGA GAG AYG	18
UBC843	CTC TCT CTC TCT CTC TRA	18
UBC844	CTC TCT CTC TCT CTC TRC	18
UBC845	CTC TCT CTC TCT CTC TRG	18
UBC846	CAC ACA CAC ACA CAC ART	18

Çizelge 3.3'ün Devamı

Primer	Baz Dizilimi (5' – 3')	Baz Sayısı
UBC847	CAC ACA CAC ACA CAC ARC	18
UBC848	CAC ACA CAC ACA CAC ARG	18
UBC849	GTG TGT GTG TGT GTG TYA	18
UBC851	GTG TGT GTG TGT GTG TYG	18
UBC852	TCT CTC TCT CTC TCT CRA	18
UBC853	TCT CTC TCT CTC TCT CRT	18
UBC854	TCT CTC TCT CTC TCT CRG	18
UBC855	ACA CAC ACA CAC ACA CYT	18
UBC856	ACA CAC ACA CAC ACA CYA	18
UBC857	ACA CAC ACA CAC ACA CYG	18
UBC858	TGT GTG TGT GTG TGT GRT	18
UBC859	TGT GTG TGT GTG TGT GRC	18
UBC860	TGT GTG TGT GTG TGT GRA	18
UBC861	ACC ACC ACC ACC ACC ACC	18
UBC865	CCG CCG CCG CCG CCG CCG	18
UBC868	GAA GAA GAA GAA GAA GAA	18
UBC869	GTT GTT GTT GTT GTT GTT	18
UBC870	TGC TGC TGC TGC TGC TGC	18
UBC873	GAC AGA CAG ACA GAC A	16
UBC875	CTA GCT AGC TAG CTA G	16
UBC876	GAT AGA TAG ACA GAC A	16
UBC877	TGC ATG CAT GCA TGC A	16
UBC878	GGA TGG ATG GAT GGA T	16
UBC879	CTT CAC TTC ACT TCA	15
UBC897	CCG ACT CGA GNN NNN NAT GTG G	22

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 unite 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 yapışabilmesi için 40-60 °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.

ISSR primerlerinin DNA 'ya yapışma sıcaklığı olarak Kafkas ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerler kullanılmıştır. 6 fiğ çeşidinde 59 primer taranarak adi fiğ çeşitleri için en polimorfik ISSR primerleri belirlenmiştir. En polimorfik ve agaroz jelde en iyi skorlanabilen 12 adet ISSR primeri 10 fiğ çeşidine ait 60 bitkide genetik çeşitliliği saptamak için kullanılmıştır.

3.2.2.4. Elektroforez

Elde edilen PCR ürünleri %1.8 'lik agaroz jelde 4.5 V/cm olacak şekilde elektroforezde 2-3 saat 0.5 X TBE tampon çözeltisinde koşulmuş, jel 15 dk Ethidium Bromid çözeltisi ile boyandıktan sonra 15 dk saf su ile yıkanmış, UV transilluminatör yardımı ile resimlerin görüntülenmesi sağlanmış ve elde edilen resimler jel görüntüleme aleti kullanılarak bilgisayara kayıt edilmiş ve yapılan inceleme çalışmalarında kullanılmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma ile ilgili tarla denemesinden elde edilen verilere, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak MSTATC istatistik paket programı yardımı ile varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan her bir özelliğe ait ortalamalar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, incelenen çeşitlerde saptanan vejetatif özellikler ve generatif özellikler arasındaki ikili ilişkilerin ortaya konması için korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

ISSR analizi sonucunda jelde görüntülenen bantlar polimorfik olup olmamasına göre 1 (var) veya 0 (yok) olarak sınıflandırılıp, matris oluşturularak genetik benzerlik Jaccard (1908) 'e göre hesaplanmıştır. Kümeleme analizi ve diğer analizler NTSYS-pc paket programı kullanılarak yapılmış, daha sonra bunların ağaçları çizilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Vejetatif Özellikler****4.1.1. Bitki Boyu**

İncelenen Adi fiğ çeşitlerinde saptanan bitki boyu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bitki Boyu Değerleri (cm) İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	107.585	8.2972**
Çeşit	9	85.917	6.6261**
Hata	18	12.966	
CV (%)	9.30		

***) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitler bitki boyu açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir. İncelenen fiğ çeşitlerinde saptanan bitki boyu ortalamaları çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4..2. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bitki Boyu Ortalamaları (cm)

Çeşit	Bitki Boyu Ortalaması (cm)
Farukbey -2001	34.8 b ¹⁾
Bakır -2001	40.6 b
Alnoğlu -2001	37.7 b
Selçuk- 99	39.3 b
Cumhuriyet -99	52.9 a
Emir	35.2 b
Nilüfer	34.4 b
Kubilay- 82	38.1 b
Ürem- 79	37.2 b
Karaelçi	37.1 b
Ortalama	38.7

¹⁾ Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içersinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerde ortalama bitki boyu 34.4 cm ile 52.9 cm arasında değişmiştir. Saptanan bitki boyu ortalamaları Gençkan (1983)'nın adi fiğ için bildirdiği bitki boyu değerleri arasında yer almaktadır. Cumhuriyet- 99 çeşidi 52.9 cm'lik bitki boyu ortalaması ile incelenen diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki boyu ortalaması göstermiştir. Nilüfer çeşidi ise 34.4. cm'lik bitki boyu ortalaması ile en düşük bitki boyu ortalaması gösteren çeşit olmuştur. Ancak, Duncan testi sonuçlarına göre, Cumhuriyet-99 çeşidi dışındaki çeşitler arasında bitki boyu açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada, Kubilay-82 çeşidi için saptanan bitki boyu ortalaması (38.1 cm), Bucak ve Anlarsal (1996) ve Gökkuş ve ark. (1996) tarafından aynı çeşit için saptanan bitki boyu değerlerinden, Karaelçi çeşidi için saptanan bitki boyu ortalaması (37.1 cm), Tekeli ve ark. (1994), Gökkuş ve ark. (1996) ve Tamkoç ve Avcı (2004)'nın aynı çeşitte saptadıkları bitki boyu değerlerinden ve Ürem-79 çeşidi için saptanan bitki boyu ortalaması değeri (37.2 cm) ise Tekeli ve ark. (1994), Başbağ ve Peker (2003) ve Tamkoç ve Avcı (2004)'ün aynı çeşit için saptadıkları bitki boyu değerlerinden daha düşüktür. Bu duruma neden olarak, çeşitlerin incelendiği koşullar arasındaki ekolojik farklılıklar gösterilebileceği gibi, bazı araştırmalarda fiğ sap uzunluğunun bitki boyu olarak verilmesi gösterilebilir.

4.1.2. Sap Uzunluğu (cm)

İncelenen fiğ çeşitlerinde saptanan sap uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Uzunluğu Değerleri (cm) İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	1741.917	24.7905**
Çeşit	9	351.831	5.0072**
Hata	18	70.266	
CV (%)	10.14		

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin sap uzunluğu açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır. İncelenen çeşitlerde saptanan sap uzunluğu ortalamaları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Uzunluğu Ortalamaları (cm)

Çeşit	Sap Uzunluğu Ortalaması (cm)
Farukbey -2001	82.4 ab ¹
Bakır -2001	83.5 ab
Alnoğlu -2001	85.2 ab
Selçuk- 99	86.2 ab
Cumhuriyet -99	83.4 ab
Emir	74.2 ab
Nilüfer	57.5 c
Kubilay- 82	94.8 a
Ürem- 79	96.1 a
Karaelçi	83.4 b
Ortalama	82.7

¹⁾ Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

İncelenen çeşitlerde sap uzunluğu ortalaması 57.7 cm ile 96.1 cm arasında değişmiştir. Saptanan sap uzunluğu değerleri Açıkgöz (2001) tarafından adi fiğ için verilen sap uzunluğu değerleri arasında bulunmaktadır. Ürem-79 çeşidi 96.1 cm’lik sap uzunluğu ortalaması ile en yüksek sap uzunluğu ortalaması gösteren çeşit olmuştur. Ancak, Duncan testi sonuçlarına göre bu çeşidin sap uzunluğu açısından Nilüfer ve Karaelçi çeşitleri dışındaki çeşitlerden sap uzunluğu açısından istatistiksel olarak farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Nilüfer çeşidi, 57.7 cm’lik sap uzunluğu ortalaması ile incelenen diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük sap uzunluğu gösteren çeşit olmuştur. Karaelçi çeşidi ise, Nilüfer çeşidinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, Ürem-79 ve Kubilay-82 çeşidinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük, diğer çeşitlerden ise istatistiksel olarak farklı olmayan sap uzunluğu ortalaması göstermiştir. Karaelçi çeşidi için saptanan sap uzunluğu ortalaması (83.4 cm), Tekeli ve Ateş (2002a)’in aynı çeşit için saptadığı değerden, Ürem-79 çeşidi için saptanan sap uzunluğu ortalaması (96.1 cm) Anlarsal ve ark. (1999)’nın saptadığı değerden daha yüksektir. Kubilay-82 çeşidi için saptanan sap uzunluğu ortalaması (94.8 cm) ise Albayrak ve ark. (2005)’nin

saptadığı değerden daha düşüktür. Aynı çeşit için farklı araştırmalarda farklı sap uzunluğu değerlerinin saptanmasının, araştırmaların yürütüldüğü deneme alanları arasındaki ekolojik farklılıklardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.1.3. Sap Kalınlığı (mm)

İncelenen çeşitlerde saptanan sap kalınlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Kalınlığı (mm) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.144	2.1447
Çeşit	9	0.066	0.9802
Hata	18	0.067	
CV (%)	9.81		

Çizelgede izlendiği gibi, varyans analizi sonuçları incelenen çeşitleri sap kalınlığı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. İncelenen çeşitlerde saptanan sap kalınlığı ortalamaları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Sap Kalınlığı Ortalamaları (cm)

Çeşit	Sap Kalınlığı Ortalaması (mm)
Farukbey -2001	2.63
Bakır -2001	2.83
Alinoğlu -2001	2.43
Selçuk- 99	2.67
Cumhuriyet -99	2.73
Emir	2.77
Nilüfer	2.43
Kubilay- 82	2.77
Ürem- 79	2.70
Karaelçi	2.47
Ortalama	2.60

Çizelgede izlendiği gibi, sap kalınlığı ortalaması çeşitlere bağlı olarak 2.43 mm ile 2.83 mm arasında değişmiştir. Saptanan sap uzunluğu ortalamaları Van de

Wouw ve ark. (2003)'nın Akdeniz ve Merkezi Asya orijinli adi fiğ populasyonları için saptadıkları sap kalınlığı değerleri arasında bulunmaktadır. Çeşitler arasında en yüksek sap kalınlığı ortalamasını (2.83 cm) Bakır-2001 çeşidi, en düşük sap kalınlığı ortalamasını (2.43 mm) ise Nilüfer çeşidi göstermiştir.

4.1.4. Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

İncelenen çeşitlerde saptanan ana dal sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Ana Dal Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.769	0.0234*
Çeşit	9	0.312	0.1197
Hata	18	0.165	
C.V. (%)		11.47	

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitler ana dal sayısı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir. İncelenen çeşitlerde saptanan ana dal sayısı ortalamaları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Ana Dal Sayısı Ortalamaları (adet)

Çeşit	Ana Dal Sayısı Ortalaması (adet)
Farukbey -2001	3.53
Bakır -2001	3.93
Alınoğlu -2001	3.50
Selçuk- 99	3.90
Cumhuriyet -99	3.57
Emir	3.70
Nilüfer	3.27
Kubilay- 82	2.93
Ürem- 79	3.23
Karaelçi	3.83
Ortalama	3.54

Çeşitlerde ana dal sayısı ortalaması 2.93 ile 3.93 adet arasında değişmiştir. Saptanan ana dal sayısı ortalamaları Anlarsal (1987)'in bu araştırmanın yürütüldüğü

koşullarda 10 fiğ çeşit ve hattı ile sürdürdüğü denemelerde saptadığı ana dal sayısı değerlerinin çok altındadır. Bu duruma neden olarak, denemelerin yürütüldüğü yıllardaki iklim farklılığı gösterilebilir. Şılbır ve ark. (1994)'nın Şanlıurfa koşullarında ICARDA orijinli hatlarla sürdürdüğü denemede saptadıkları ana dal sayısı değerleri bu araştırmada saptanan ana dal sayısı değerleri ile uyum içerisindedir. İncelenen çeşitler arasında Bakır-2001 3.93 adet'lik ana dal sayısı ortalaması ile en yüksek ana dal sayısı ortalaması gösteren çeşit olmuştur. En düşük ana dal sayısı ortalaması (2.93 adet) ise Kubilay-82 çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada Karaelçi çeşidi için saptanan ana dal sayısı ortalaması (3.83 adet), Gökkuş ve ark. (1996)'nın Erzurum koşullarında aynı çeşit için saptadıkları ana dal sayısı ortalamasından daha yüksektir. Bucak ve Anlarsal (1996) ve Gökkuş ve ark. (1996)'nın Kubilay-82 çeşidi için saptadıkları ana dal sayısı ortalaması bu araştırmada aynı çeşit için saptanan ana dal sayısı ortalamasından daha düşüktür.

4.1.5. Yaprak Sayısı (adet)

İncelenen çeşitlerde saptanan en uzun saptaki yaprak sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprak Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.666	1.3559
Çeşit	9	5.436	4.4230**
Hata	18	1.229	
C.V. (%)	5.70		

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Varyans analizi sonuçları, incelen çeşitlerin en uzun saptaki yaprak sayısı açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. İncelenen çeşitlerde saptanan yaprak sayısı ortalamaları Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprak Sayısı Ortalamaları (adet)

Çeşit	Yaprak Sayısı Ortalaması (adet)
Farukbey -2001	18.77 b-d ¹
Bakır -2001	19.30 b-d
Alnoğlu -2001	18.43 b-d
Selçuk- 99	20.17 a-c
Cumhuriyet -99	20.23 ab
Emir	19.57 b-d
Nilüfer	17.47 d
Kubilay- 82	20.40 ab
Ürem- 79	22.07 a
Karaelçi	18.07 cd
Ortalama	19.40

¹⁾ Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

İncelenen çeşitlerde yaprak sayısı ortalaması 17.47 ile 22.07 adet arasında değişmiştir. Saptanan bu değerler Sabancı (1996) tarafından 47 adi fiğ populasyonunda saptanan yaprak sayısı değerleri arasında bulunmaktadır. İncelenen çeşitler arasında en yüksek yaprak sayısı ortalaması Ürem-79 çeşidinde, en düşük yaprak sayısı ortalaması ise Nilüfer çeşidinde saptanmıştır. En uzun sap uzunluğuna sahip olan Ürem-79 çeşidinin en yüksek yaprak sayısı ve en düşük sap uzunluğuna sahip olan Nilüfer çeşidinin en düşük yaprak sayısı göstermesi beklenen bir sonuçtur (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.10). Yapılan Duncan testi sonuçları, Ürem-79 çeşidinin Kubilay-82, Cumhuriyet-99 ve Selçuk-99 çeşitleri dışındaki diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak daha yüksek yaprak sayısı ortalaması göstermiştir. Diğer çeşitlerin yaprak sayısı açısından istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada Kubilay-82 çeşidi için saptanan yaprak sayısı ortalaması (20.4 adet) Bucak ve Anlarsal (1996)'ın aynı çeşidi için saptadıkları değerden, Karaelçi çeşidi için saptanan yaprak sayısı ortalaması (18.07) ise Tekeli ve Ateş (2003 a)'ın aynı çeşit için saptadıkları değerden daha yüksektir.

4.1.6. Yaprakçık Sayısı (adet /yaprak)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan yaprak başına yaprakçık sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprakçık Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.617	10.8607**
Çeşit	9	1.409	5.8472**
Hata	18	0.241	
C.V. (%)		3.26	

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin yaprak başına yaprakçık sayısı açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır. İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan yaprak başına yaprakçık sayısı ortalamaları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaprakçık Sayısı Ortalamaları (adet)

Çeşit	Yaprakçık Sayısı Ortalaması (adet)
Farukbey -2001	14.17 e ¹
Bakır -2001	15.19 a-d
Alinoğlu -2001	14.27 de
Selçuk- 99	14.62 ce
Cumhuriyet -99	15.25 a-c
Emir	14.27 e
Nilüfer	15.77ab
Kubilay- 82	16.08 a
Ürem- 79	15.06 b-e
Karaelçi	15.70 ab
Ortalama	15.04

¹⁾ Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farksızdır.

Yaprak başına yaprakçık sayısı ortalaması çeşitlere bağlı olarak 14.17 ile 16.08 adet arasında değişmiştir. Saptanan yaprakçık sayısı ortalamaları Gençkan (1983)’ın adi fiğ türü için bildirdiği yaprakçık sayısı sınırları içerisinde bulunmaktadır. İncelenen çeşitler arasında en yüksek yaprakçık sayısı ortalaması Kubilay-82 çeşidinde, en düşük yaprakçık sayısı ortalaması ise Farukbey-2001 çeşidinde saptanmıştır. Kubilay-82 çeşidi Bakır-2001, Cumhuriyet-99, Nilüfer ve Karaelçi çeşitleri dışındaki çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yaprakçık sayısı ortalaması göstermiştir. Sayılan çeşitler dışındaki diğer çeşitlerin yaprakçık sayısı açısından istatistiksel olarak birbirinden farksız olduğu ortaya

çıkıştır. Araştırmada Kubilay-82 çeşidi için saptanan yaprakçık sayısı ortalaması (16.08 adet) Bucak ve Anlarsal (1996)'ın aynı çeşit için saptadığı değerden ve Karaelçi çeşidi için saptanan yaprakçık sayısı ortalaması (15.7 adet) Tekeli ve Ateş (2003 a)'ın aynı çeşit için saptadığı değerden daha yüksektir. Bu durum, denemeleri yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.1.7.Yaş Ot Ağırlığı (g)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan yaş ot ağırlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaş Ot Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2721.387	6.7680**
Çeşit	9	257.083	0.6394
Hata	18	402.097	
C.V. (%)		21.51	

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin bitki başına yaş ot ağırlığı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. İncelenen çeşitlerde bitki başına yaş ot ağırlığı 83 g ile 100.1 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). Araştırmada Karaelçi çeşidi için saptanan bitki başına yaş ot ağırlığı ortalaması (98.7 g) Anlarsal (1987)'ın aynı koşullarda yürüttüğü denemede Karaelçi çeşidi için saptadığı değerden ve Kubilay-82 için saptanan bitki başına yaş ot ağırlığı ortalaması (97.03 g), Anlarsal (1987) ve Bucak ve Anlarsal (1996)'ın aynı koşullarda yürüttükleri denemelerde saptadıkları bitki başına yaş ot ağırlığı değerlerinden daha yüksek. Aynı çeşit için saptanan farklı yaş ot ağırlığı değerlerine neden olarak, denemelerin yürütüldüğü yıllar ararsındaki iklim farklılıkları gösterilebilir.

Çizelge 4.14. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Yaş Ot Ağırlığı Ortalamaları (g)

Çeşit	Yaş Ot Ağırlığı Ortalaması (gr)
Farukbey -2001	91.87
Bakır -2001	90.00
Alinoğlu -2001	92.70
Selçuk- 99	100.10
Cumhuriyet -99	100.70
Emir	77.43
Nilüfer	83.00
Kubilay- 82	97.03
Ürem- 79	109.80
Karaelçi	98.70
Ortalama	93.23

4.1.8. Kuru Ot Ağırlığı (g)

Farklı 10 fiğ çeşidinde saptanan bitki başına kuru ot ağırlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Kuru Ot Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	535.312	33.4497**
Çeşit	9	14.208	0.8878
Hata	18	16.003	
C.V. (%)		12.55	

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelge’de izlendiği gibi, incelenen adi fiğ çeşitlerinin bitki başına kuru ot ağırlığı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. İncelenen çeşitlerde bitki başına kuru ot ağırlığı 28.9 ile 35 g arasında değişmiştir. Saptanan bitki başına kuru ot ağırlığı değerleri Van de Wouw ve ark (2003)’nın Akdeniz ve Merkezi Asya orijinli 250 adet adi fiğ popülasyonunda saptadıkları bitki başına kuru ot ağırlığı değerleri arasında bulunmaktadır. Araştırmada Kubilay-82 ve Karaelçi çeşitleri için saptanan bitki başına kuru ot ağırlığı ortalaması değerleri (31.83 ve 28.97 g), Anlarsal (1987)’ın aynı deneme alanında söz konusu çeşitler için saptadığı değerlerin oldukça üzerindedir. Bu

duruma neden olarak, denemelerin yürütüldüğü yıllar arasındaki iklim farklılıkları gösterilebilir.

Çizelge 4.16. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Kuru Ot Ağırlığı Ortalamaları (g)

Çeşit	Kuru Ot Ağırlığı Ortalaması (gr)
Farukbey -2001	32.37
Bakır -2001	33.90
Alınoglu -2001	32.27
Selçuk- 99	30.37
Cumhuriyet -99	35.00
Emir	28.90
Nilüfer	30.57
Kubilay- 82	31.83
Ürem- 79	34.53
Karaelçi	28.97
Ortalama	31.87

4.2. Generatif Özellikler

4.2.1. % 50 Çiçeklenme Süresi

Farklı adi fiğ çeşitlerinde saptanan % 50 çiçeklenme süresi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan %50 Çiçeklenme Süresi (gün)
Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.633	07218
Çeşit	9	6.652	2.9394*
Hata	18	2.263	
C.V. (%)		1.22	

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede incelendiği gibi, incelenen çeşitlerin çiçeklenme süresi açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Çeşitlerin % 50 çiçeklenme süresi ortalaması 121.33 gün ile 126 gün arasında değişmiştir. Cumhuriyet-99 çeşidi 121.33 gün ile en erken % 50 çiçeklenme gösteren çeşit, Emir çeşidi ise 126 gün ile en geç % 50 çiçeklenme gösteren çeşit olmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan %50 Çiçeklenme Süresi Ortalamaları (gün)

Çeşit	%50 Çiçeklenme Süresi Ortalamaları (gün)
Farukbey -2001	124.67 ab ¹
Bakır -2001	122.00 bc
Alınoğlu -2001	122.33 bc
Selçuk- 99	123.00 bc
Cumhuriyet -99	121.33 c
Emir	126.00 a
Nilüfer	124.67 ab
Kubilay- 82	122.33 bc
Ürem- 79	122.33 bc
Karaelçi	124.00 a-c
Ortalama	123.27

¹⁾ Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Farukbey-2001, Nilüfer ve Karaelçi çeşitlerinin % 50 çiçeklenme süresi açısından Emir çeşidinden istatistiksel olarak farklı olmadığı ortaya çıkmıştır. Emir, Farukbey-2001 ve Nilüfer çeşitleri dışındaki çeşitler de % 50 çiçeklenme süresi açısından Cumhuriyet-99 çeşidinden istatistiksel olarak farklı oldukları ortaya çıkmıştır. Araştırmada Karaelçi çeşidi için saptanan % 50 çiçeklenme süresi ortalaması, Anlarsal (1987)'in aynı ekolojik koşullarda söz konusu çeşit için değerin bira üzerindedir. Kubilay-82 için saptanan değer ise Anlarsal (1987)'in saptadığı değerin üzerindedir. Arslan ve Anlarsal (1996)'in Şanlıurfa koşullarında Karaelçi ve Ürem-79 çeşitleri için saptadıkları % 50 çiçeklenme süresi değerleri ise bu araştırmada aynı çeşitler için saptanan değerlerin çok üzerindedir. Aynı çeşitlerin farklı ekolojilerde veya aynı ekolojide farklı yıllarda farklı % 50 çiçeklenme süresi göstermesi beklenen bir sonuçtur. Çünkü, bitkide generatif gelişme ekolojik koşullar ve özellikle iklim ile çok yakından ilişkilidir.

4.2.2. Dolu Meyve Sayısı (adet/bitki)

İncelenen fiğ çeşitlerinde saptanan bitki başına dolu bakla sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Varyans analizi

sonuçları, incelenen çeşitlerin bitki başına dolu meyve sayısı açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4. 19. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Dolu Meyve Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	128.122	0.3107
Çeşit	9	270.277	2.6332*
Hata	18	102.641	
C.V. (%)		26.28	

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

İncelenen çeşitlerde bitki başına dolu bakla sayısı ortalaması 24.4 ile 54.03 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Dolu Meyve Sayısı Ortalamaları (adet/bitki)

Çeşit	Dolu Meyve Sayısı Ortalaması (adet/bitki)
Farukbey -2001	28.63 c
Bakır -2001	43.97 a-c
Alinoğlu -2001	51.73 ab
Selçuk- 99	40.60 a-c
Cumhuriyet -99	54.03 a
Emir	32.90 bc
Nilüfer	24.40 c
Kubilay- 82	32.90 bc
Ürem- 79	38.87 a-c
Karaelçi	37.43 a-c
Ortalama	38.55

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Cumhuriyet-99 çeşidi bitki başına ortalama 54.03 adet dolu bakla sayısı ile en yüksek dolu bakla sayısı ortalaması gösteren çeşit olmuş, Nilüfer çeşidi ise 24.4 adet 'lık bitki başına dolu bakla sayısı ortalaması ile en düşük bitki başına dolu bakla sayısı ortalaması gösteren çeşit olmuştur. Cumhuriyet-99 çeşidi Farukbey-2001, Emir, Nilüfer ve Kubilay-82 çeşitlerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki başına dolu bakla sayısı ortalaması göstermiştir. Anlarsal (1987)'ın bu araştırmanın yürütüldüğü alanda yürüttüğü çalışmada Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri için saptadığı bitki başına dolu bakla sayısı ortalamaları bu çalışmada

saptanan değerlerden daha yüksektir. Araştırmaların yürütüldüğü yıllardaki iklim farklılığı aynı çeşitlerde farklı yıllarda farklı bitki başına dolu meyve sayısı saptanmasının nedeni olarak görülebilir.

4.2.3. Boş Meyve Sayısı (adet/bitki)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan bitki başına boş meyve sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Boş Meyve Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	4.600	3.7951*
Çeşit	9	1.529	1.2614
Hata	18	1.212	
C.V. (%)	42.08		

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin bitki başına boş meyve sayısı açısından istatistiksel olarak önemli farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Çeşitlerde bitki başına boş bakla sayısı ortalaması 1.8 ile 4 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.22). Bitki başına en yüksek boş meyve sayısı ortalaması Karaelçi çeşidinde, en düşük ortalama ise Bakır-2001 ve Kubilay-82 çeşitlerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Boş Meyve Sayısı Ortalamaları (adet)

Çeşit	Boş Bakla Sayısı Ortalaması (adet)
Farukbey -2001	2.50
Bakır -2001	1.80
Alnoğlu -2001	3.27
Selçuk- 99	2.40
Cumhuriyet -99	1.90
Emir	3.13
Nilüfer	2.50
Kubilay- 82	1.80
Ürem- 79	2.87
Karaelçi	4.00
Ortalama	2.62

Araştırmada, Kubilay-82 ve Karaelçi çeşitleri için saptanan bitki başına boş meyve sayısı ortalamaları Anlarsal (1987)'ın aynı çeşitler için saptadığı değerlerin altındadır.

4.2.4. Meyve Uzunluğu (mm)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan meyve uzunluğu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4. 23. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Uzunluğu Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	29.361	2.1069
Çeşit	9	83.719	6.0075**
Hata	18	13.936	
C.V. (%)		8.46	

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin meyve uzunluğu açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Meyve uzunluğu ortalaması çeşitlere bağlı olarak 34.3 mm ile 52.77 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.24). Saptanan meyve uzunluğu değerleri Geçkan (1983) ve Açıkgöz (2001)'ün adi fiğ için bildirdiği meyve uzunluğu değerleri arasında bulunmaktadır.

Çizelge 4.24. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Uzunluğu Ortalamaları (mm)

Çeşit	Meyve Boyu Ortalaması (mm)
Farukbey -2001	40.50 cd
Bakır -2001	43.07 c
Alnoğlu -2001	42.43 c
Selçuk- 99	45.87 bc
Cumhuriyet -99	52.77 a
Emir	44.43 c
Nilüfer	34.30 d
Kubilay- 82	44.37 c
Ürem- 79	51.50 ab
Karaelçi	41.83 c
Ortalama	44.11

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içersinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Cumhuriyet-99 çeşidi , Ürem-79 çeşidi dışındaki diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek meyve uzunluğu ortalaması göstermiştir. Kubilay-82 çeşidi ise, incelenen diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük meyve uzunluğu ortalaması göstermiştir. Bakır-2001, Alınoğlu 2001, Selçuk-99 , Emir, Kubilay-82 ve Karaelçi çeşitleri meyve uzunluğu açısından istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Anlarsal (1987)'in Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri için saptadığı meyve uzunluğu değerleri bu araştırmada aynı çeşitler için saptanan değerlerden daha yüksektir. Tekeli ve ark. (1994)'nın Karaelçi ve Ürem-79 çeşitleri için saptadıkları meyve uzunluğu değerleri ise bu araştırmada saptanan değerlerden daha düşüktür. Bucak ve Anlarsal (1996)'ın Kubilay-82 çeşidi için saptadıkları meyve uzunluğu değeri bu araştırmada saptanan değere oldukça yakındır.

4.2.5. Meyve Genişliği (mm)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan meyve eni değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Eni Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.222	18.6142**
Çeşit	9	0.137	2.0897
Hata	18	0.066	
C.V. (%)	3.95		

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin meyve eni açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır. Meyve eni çeşitlere bağlı olarak 6.0 mm ile 6.87 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.26). İncelenen çeşitlerde saptanan meyve eni değerleri Gençkan (1983)'in adi fiğ türü için bildirdiği meyve eni değerlerinin altındadır. Selçuk-99 çeşidinin en geniş meyvelere sahip çeşit, Nilüfer çeşidinin ise en dar meyvelere sahip çeşit olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, yapılan Duncan testi sonuçları çeşitler arasında meyve eni ortalaması

Çizelge 4.26. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Meyve Eni Ortalamaları (mm)

Çeşit	Meyve Eni Ortalaması (mm)
Farukbey -2001	6.53
Bakır -2001	6.43
Alnoğlu -2001	6.50
Selçuk- 99	6.87
Cumhuriyet -99	6.57
Emir	6.40
Nilüfer	6.00
Kubilay- 82	6.53
Ürem- 79	6.57
Karaelçi	6.43
Ortalama	6.48

açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir. Anlarsal (1987)'ın Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri için saptadığı meyve eni değerleri bu araştırmada aynı çeşitler için saptanan değerlere yakındır. Tekeli ve ark. (1994)'nın Karaelçi ve Ürem-79 çeşitleri için saptadıkları meyve eni değerleri ise bu araştırmada saptanan değerlerden daha düşüktür.

4.2.6. Meyvede Tohum Sayısı (adet/meyve)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan meyve başına tohum sayısı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4. 27. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bakla Başına Tane Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.547	5.3026*
Çeşit	9	0.494	1.0278
Hata	18	0.480	
C.V. (%)		21.86	

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitler meyve başına tohum sayısı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir. Çeşitlerde meyve başına tohum sayısı ortalaması 2.73 ile 3.7 arasında değişmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bakla Başına Tane Sayısı Ortalamaları (adet)

Çeşit	Bakla Başına Tane Sayısı Ortalaması (adet)
Farukbey -2001	2.83
Bakır -2001	3.70
Alınoğlu -2001	2.97
Selçuk- 99	3.50
Cumhuriyet -99	3.00
Emir	2.87
Nilüfer	2.97
Kubilay- 82	3.20
Ürem- 79	3.93
Karaelçi	2.73
Ortamlar	3.17

Çeşitlerde saptanan meyve başına tohum sayısı ortalamaları Gençkan (1983)'ın adi fiğ türü için bildirdiği meyve başına tohum sayısı değerlerinin altında olmasına karşılık, Açıkgöz (2001)'ün bildirdiği değerler arasında bulunmaktadır. Van de Wouw ve ark.(2003)'nın Akdeniz ve Merkezi Asya orijinli fiğ populasyonlarında saptadıkları meyve başına tohum sayısı değerleri de bu araştırmada saptanan değerlerden daha yüksektir.

İncelenen çeşitler arasında Bakır-2001 çeşidi meyve başına ortalama 3.7 adet tohum ile en yüksek meyve başına tohum sayısı gösteren çeşit, Karaelçi çeşidi ise meyve başına ortalama 2.73 adet tohum ile en düşük meyve başına tohum sayısı gösteren çeşit olmuştur. Ancak, yapılan Duncan testi sonuçları çeşitler arasında meyve başına tohum sayısı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Araştırmada Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri için saptanan meyve başına tohum sayısı ortalamaları Anlarsal (1987)'in aynı çeşitler için saptadığı değerlerden, Karaelçi ve Ürem-79 çeşitleri için saptanan değerler Tekeli ve ark. (1994)'nin saptadığı değerlerden, Kubilay-82 için saptanan değer Bucak ve Anlarsal (1996)'in saptadıkları değerden daha düşüktür.

4.2.7. Bin Dane Ağırlığı (gr)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan bin dane ağırlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4. 29 Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bin Dane Ağırlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	51.341	2.5435
Çeşit	9	56.391	2.7937*
Hata	18	20.185	
C.V. (%)		7.87	

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, incelenen çeşitlerin bin dane ağırlığı açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Bin dane ağırlığı çeşitlere bağlı olarak 60.22 g ile 48.44 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Bin Dane Ağırlığı Ortalamaları (g)

Çeşit	Bin Dane Ağırlığı Ortalaması (g)
Farukbey -2001	61.59 a
Bakır -2001	60.22 a
Alınoğlu -2001	58.51 a
Selçuk- 99	59.51 a
Cumhuriyet -99	59.11 a
Emir	57.93 ab
Nilüfer	48.44 c
Kubilay- 82	50.09 bc
Ürem- 79	56.93 ab
Karaelçi	58.75 a
Ortalama	57.11

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Çeşitlerde saptanan bin dane ağırlığı değerleri Gençkan (1983) ve Açıkgöz (2001)'ün adi fiğ türü için bildirdikleri bin dane ağırlığı değerleri arasında yer almaktadır. En yüksek bin dane ağırlığı ortalaması Farukbey-2001 çeşidinde, en düşük bin dane ağırlığı ortalaması ise Nilüfer çeşidinde saptanmıştır. En kısa ve en dar meyvelere sahip olan Nilüfer çeşidinin (Çizelge 4.24 ve 4.26) en düşük bin dane ağırlığı göstermesi beklenen bir sonuçtur. Farukbey-2001 çeşidinin ise, kısa meyvelere sahip olmasına karşılık, istatistiksel olarak önemli olmasa da diğer bir çok çeşide göre daha geniş meyvelere sahip olması (Çizelge 4.24 ve 4.26) nedeniyle yüksek bin dane ağırlığına sahip olduğu söylenebilir. En yüksek bin dane ağırlığı gösteren Farukbey-2001 çeşidinin Nilüfer ve Kubilay-82 çeşitlerine göre istatistiksel

olarak önemli derecede daha yüksek bin dane ağırlığına sahip olduğu, diğer çeşitlerle ise bu açıdan istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada Karaelçi çeşidi için saptanan bin dane ağırlığı ortalaması Anlarsal (1987), Tekeli ve ark. (1994), Arslan ve Anlarsal (1996) ve Tamkoç ve Avcı (2004)'nın aynı çeşit için saptadıkları değerlerden daha yüksek, Gökkuş ve ark. (1996), Tekeli ve Ateş (2002 b) ve Karadağ ve Büyükburç (2003)'un saptadıkları değerlerden daha düşüktür. Araştırmada Kubilay-82 çeşidi için saptanan bin dane ağırlığı değeri Anlarsal (1987), Gökkuş ve ark. (1996) ve Albayrak ve ark. (2005 b)'nın aynı çeşit için saptadıkları bin dane ağırlığı değerlerinden düşük, Arslan ve Anlarsal (1996)'ın saptadığı değerden daha yüksektir. Cumhuriyet 99, Selçuk 99, Alınoğlu 2001 , Bakır 2001 ve Farukbey 2001 çeşitleri için saptanan bin dane ağırlığı değerleri ise Akça-Pelen ve ark. (2003)'nın aynı çeşitler için saptadıkları değerlerden genelde daha yüksektir.

4.2.8. Tohum Verimi (g/bitki)

İncelenen adi fiğ çeşitlerinde saptanan bitki başına tohum verimi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4. 31'de verilmiştir.

Çizelge 4. 31. Farklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	8.470	0.8514
Çeşit	9	33.012	3.3184*
Hata	18	9.948	
C.V. (%)	32.27		

$P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçerisinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi incelenen çeşitler bitki başına tohum verimi açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir. İncelenen çeşitlerde bitki başına tohum verimi 4.7 g ile 14.94 g arasında değişmiştir (Çizelge 32). Saptanan bitki başına tohum verimi değerleri Van de Wouw ve ark. (2003)'nın Akdeniz ve Merkezi Asya orijinli adi fiğ populasyonlarında saptadıkları bitki başına tohum verimi değerleri arasında bulunmaktadır.

Çizelge 4.32. Faklı Fiğ Çeşitlerinde Saptanan Tohum Verimi Ortalamaları (g)

Çeşit	Tohum Verimi Ortalaması (g)
Faruk Bey -2001	6.67 bc
Bakır -2001	11.69 ab
Alinoğlu -2001	12.51 ab
Selçuk- 99	12.15 ab
Cumhuriyet -99	14.94 a
Emir	8.55 bc
Nilüfer	4.07 c
Kubilay- 82	7.98 bc
Ürem- 79	11.66 ab
Karaelçi	7.52 bc
Ortalama	9.78

^{*)} Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

İncelenen çeşitler arasında en yüksek bitki başına tohum verimi Cumhuriyet-99 çeşidinde saptanmış ve bu çeşit Farukbey-2001, Emir, Nilüfer, Kubilay-82 ve Karaelçi çeşitlerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki başına tohum verimi vermiştir. En düşük bitki başına tohum verimi ise Nilüfer çeşidinde saptanmış ve bu çeşidin Farukbey-2001, Emir, Kubilay-82 ve Karaelçi çeşitlerinden istatistiksel olarak farklı olmayan bitki başına tohum verimi verdiği ortaya çıkmıştır. Araştırmada Karaelçi çeşidi için saptanan bitki başına tohum verimi Anlarsal (1987)'in aynı çeşit için saptadığı tohum verimi değerine yakındır. Araştırmada Kubilay-82 çeşidi için saptanan bitki başına tohum verimi değeri ise Anlarsal (1987)'in saptadığı değerden düşük, Bucak ve Anlarsal (1996)'ın saptadığı değere yakındır.

4.3. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

4.3.1 Vejetatif Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen vejetatif özellikler için saptanan korelasyon katsayıları Çizelge 4.33'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Adi Fiğde Bazı Vejetatif Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Özellik	2	3	4	5	6	7	8
1.Yaş Ot Verimi/Bitki	0.731**	0.315	0.748**	-0.341	-0.096	0.341	0.389*
2.Kuru Ot Verimi/Bitki		0.435**	0.638**	-0.249	-0.449**	0.304	0.381*
3. Bitki Boyu			0.433**	-0.041	-0.115	0.347*	0.322
4.Sap Uzunluğu				-0.107	-0.274	0.547**	0.385*
5.Sap Kalınlığı					0.263	0.420*	-0.288
6.Ana Dal Sayısı/Bitki						-0.202	-0.382*
7.Yaprak Sayısı/sap							-0.014
8.Yaprakcık Sayısı/Yaprak							

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelgede izlendiği gibi, yaş ot verimi ile kuru ot verimi, bitki boyu ve yaprak başına yaprakcık sayısı arasında istatistiksel olarak çok önemli olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, Anlarsal (1987)'ın 10 adi fiğ çeşidinde saptadığı bulgular ile uyum içersindedir. Yaş ot veriminin sap kalınlığı ve bitki başına ana dal sayısı ile olumsuz, en uzun saptaki yaprak sayısı ile ise olumlu ilişki içerisinde olduğu, ancak bu ilişkilerin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlar ise Anlarsal (1987)'ın bulguları ile uyuşmamaktadır. Çünkü, Anlarsal (1987) yaş ot veriminin sap kalınlığı, bitki başına ana dal sayısı ve en uzun saptaki yaprak sayısı ile olumlu ve önemli ilişki içersinde olduğunu saptamıştır.

Bitki başına kuru ot veriminin bitki boyu, sap uzunluğu, ve yaprak başına yaprakcık sayısı ile istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki içinde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgular Anlarsal (1987)'ın bulguları ile uyum içersindedir. Kuru ot veriminin bitki başına ana dal sayısı ile istatistiksel olarak önemli olumsuz ilişki içerisinde olduğu saptanmıştır. Ayrıca, kuru ot veriminin sap kalınlığı ile olumsuz, en uzun saptaki yaprak sayısı ile olumlu ilişki içersinde olduğu, ancak bu ilişkilerin istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Bitki boyunun sap uzunluğu ve en uzun saptaki yaprak sayısı ile istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki içersinde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, Anlarsal

(1987) bulguları ile uyum içersindedir. Ayrıca, bitki boyunun sap kalınlığı ve bitki başına ana dal sayısı ile olumsuz, yaprak başına yaprakçık sayısı ile olumlu ilişki içinde bulunduğu, ancak bu ilişkilerin istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Sap kalınlığı ile en uzun saptaki yaprak sayısı ve yapraktaki yaprakçık sayısı arasında önemli olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır. Anlarsal (1987) incelediği çeşitlerin bazılarında sap kalınlığı ile yaprak sayısı ve yapraktaki yaprakçık sayısı arasında olumsuz ilişki olduğunu saptamıştır. Ayrıca, sap kalınlığı ile bitki başına ana dal sayısı arasında istatistiksel olarak önemli olmayan olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Bitki başına ana dal sayısı ile en uzun daldaki yaprak sayısı arasında istatistiksel olarak önemsiz olumsuz ilişki, bitki başına ana dal sayısı ile yaprak başına yaprakçık sayısı arasında ise istatistiksel olarak önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Anlarsal (1987) da incelediği bazı çeşitlerde bitki başına ana dal sayısı ile en uzun saptaki yaprak sayısı ve yaprak başına yaprakçık sayısı arasında benzer ilişkiler olduğunu saptamıştır.

En uzun saptaki yaprak sayısı ile yapraktaki yaprakçık sayısı arasında istatistiksel olarak önemli olmayan olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

4.3.2 Generatif Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen generatif özellikler için saptanan korelasyon katsayıları Çizelge 4.34’de verilmiştir. Çizelgede izlendiği gibi, bitki başına tohum verimi ile bitki başına dolu bakla sayısı, bakla başına dane sayısı, bakla uzunluğu, bakla genişliği ve bin dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki olduğu saptanmıştır. Tohum verimi belirleyen tohum verimi komponentleri olan özellikler ile tohum verimi arasında olumlu ilişkilerin olması beklenen bir sonuçtur. Nitekim, Anlarsal (1987), Şılbr ve ark. (1994) ve Sabancı (1996) benzer sonuçları bulmuşlardır. Tohum verimi ile % 50 çiçeklenme süresi arasında istatistiksel olarak önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, bitkinin geç çiçeklenmesi sonucu çiçeklenme-tohum olgunlaştırma süresinin kısalması ve sonuçta özellikle

tohumların yeterince dolgun olmaması nedeniyle tohum veriminin düşmesine yol açacağından beklenen bir sonuçtur.

Çizelge 4.34. Adi Fiğde Bazı Generatif Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Özellik	2	3	4	5	6	7	8
1. Tohum Verimi/Bitki	0.824**	-0.057	0.358*	0.578**	0.445**	0.402*	-0.377*
2. Dolu Bakla/Bitki		0.185	-0.061	0.286	0.053	0.212	-0.402*
3.Boş Bakla/Bitki			-0.364*	-0.099	-0.457**	-0.240	0.063
4.Tane/Bakla				0.471**	0.561**	0.225	-0.084
5.Bakla Uzunluğu					0.455**	0.273	-0.350*
6. Bakla Genişliği						0.484**	0.113
7. Bin dane ağırlığı							0.005
8. % 50 Çiçeklenme Süresi							

*) $P \leq 0.05$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

**) $P \leq 0.01$ Hata Sınırları İçersinde Önemli

Bitki başına dolu bakla sayısı ile % 50 çiçeklenme süresi arasında istatistiksel olarak önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum, geç çiçeklenen çeşitlerde çiçeklenme- dane olgunlaşma süresinin kısalması nedeniyle bazı baklaların boş kaldığını ortaya koymaktadır. Bitki başına dolu bakla sayısı ile bitki başına boş bakla sayısı, bakla uzunluğu, bakla genişliği, ve bin dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemsiz olumlu ilişki, bakla başına dane sayısı ile ise istatistiksel olarak önemsiz olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır.

Bitki başına boş bakla sayısı ile bakla başına dane sayısı ve bakla genişliği arasında istatistiksel olarak önemli olumsuz ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bitkide boş bakla sayısı arttıkça, bitkideki toplam dane sayısı azaldığı için bakla başına daha az tohum düşmesi ve boş baklaların genişliğinin daha az olması beklenen bir sonuçtur. Ayrıca, bitki başına boş bakla sayısı ile bakla uzunluğu ve bin dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemsiz olumsuz ilişki, boş bakla sayısı ile % 50

çiçeklenme süresi arasında istatistiksel olarak önemsiz olumlu ilişki olduğu saptanmıştır.

Bakla başına dane sayısı ile bakla uzunluğu ve bakla genişliği arasında istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, Anlarsal (1987) ve Tekeli ve ark. (1994)'nın bulguları ile uyum içersindedir. Baklada tohum sayısı arttıkça baklanın uzunluğunun ve genişliğinin artması beklenen bir sonuçtur. Bakla başına dane sayısının bin dane ağırlığı ile olumlu % 50 çiçeklenme süresi ile ise olumsuz ilişki içersinde bulunduğu ancak bu ilişkilerin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Bakla uzunluğunun bakla genişliği ile olumlu, % 50 çiçeklenme süresi ile ise olumsuz ilişki içersinde bulunduğu ve bu ilişkilerin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Bakla uzunluğu ile bin dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli olmayan olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

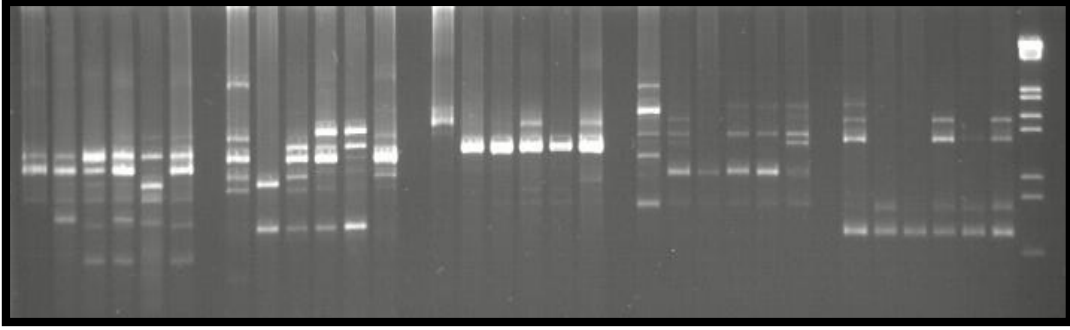
Bakla genişliği ile bin dane ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. İçersinde iri tohumlar bulunan baklanın daha geniş olması beklenen bir sonuçtur. Bakla genişliği ile % 50 çiçeklenme süresi arasında istatistiksel olarak önemli olmayan olumlu ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Bin dane ağırlığı ile % 50 çiçeklenme süresi arasında istatistiksel olarak önemli olmayan olumlu ilişki olduğu saptanmıştır.

4.4. ISSR Analizi

ISSR DNA moleküler markör tekniği kültür bitkilerinde hem genetik karakterizasyon hemde genetik haritalama çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada ISSR moleküler markör tekniği kullanılarak Türkiye'de ticari olarak yetiştirilen 10 fiğ çeşidinin genetik karakterizasyonu yapılmıştır. İlk önce en polimorfik ISSR primerlerini belirlemek için birbirlerinden morfolojik olarak farklı olduğu bilinen 6 fiğ çeşidi seçilmiş ve bunlarda ISSR DNA analizleri yapılmıştır. Altı fiğ çeşidinde 59 ISSR primeri ön taramada denenmiş olup 43 ISSR primeri PCR ürünü vermiş ancak 16 ISSR primeri (UBC835, UBC841, UBC842, UBC844, UBC845, UBC849, UBC852, UBC853, UBC854, UBC859, UBC869, UBC875, UBC876, UBC877, UBC879 ve UBC897) her hangi bir PCR

ürünü vermemiştir. PCR ürünü veren 43 adet ISSR primerından, 42 ISSR primerı polimorfik bant üretmiş, ancak UBC818 ISSR primerı polimorfik bant üretmemiştir. Yapılan ön taramaya ait bir çalışma Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. UBC816, UBC817, UBC819, UBC821 ve UBC822 Nolu ISSR Primerları ile 6 Fiğ Çeşidinden Elde Edilen Sonuçlar.

PCR ürünü veren 43 ISSR primerı toplam 192 bant üretmiş olup 127’sinin polimorfik olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. 6 Fiğ Çeşidinde 59 ISSR Primerının Kullanılması Sonucu Elde Edilen Toplam Band Sayısı, Polimorfik Band Sayısı ve Polimorfizm Oranları

ISSR Primer	Toplam Band Sayısı	Polimorfik Band Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
UBC807	2	2	100
UBC808	3	1	33
UBC809	4	2	50
UBC810	6	5	83
UBC811	6	5	83
UBC812	5	5	100
UBC813	3	2	66
UBC814	3	2	66
UBC815	3	3	100
UBC816	5	4	80
UBC817	7	7	100
UBC818	2	0	0
UBC819	2	1	50
UBC820	4	2	50
UBC821	4	3	75
UBC822	4	3	75
UBC823	6	4	66
UBC824	4	1	25

Çizelge 4.35'in Devamı

ISSR Primer	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
UBC825	5	4	80
UBC826	5	2	40
UBC827	4	2	50
UBC828	5	4	80
UBC829	3	2	66
UBC830	5	3	60
UBC834	4	2	50
UBC835	-	-	-
UBC836	7	5	71
UBC840	4	2	50
UBC841	-	-	-
UBC842	-	-	-
UBC843	8	6	75
UBC844	-	-	-
UBC845	-	-	-
UBC846	7	5	71
UBC847	5	3	60
UBC848	4	2	50
UBC849	-	-	-
UBC851	3	1	33
UBC852	-	-	-
UBC853	-	-	-
UBC854	-	-	-
UBC855	10	8	80
UBC856	7	5	71
UBC857	3	2	66
UBC858	3	2	66
UBC859	-	-	-
UBC860	5	3	60
UBC861	3	1	33
UBC865	2	1	50
UBC868	6	5	83
UBC869	-	-	-
UBC873	5	1	20
UBC875	-	-	-
UBC876	-	-	-
UBC877	-	-	-
UBC878	3	2	66
UBC879	-	-	-
UBC880	3	2	66
UBC897	-	-	-
Toplam	192	127	66

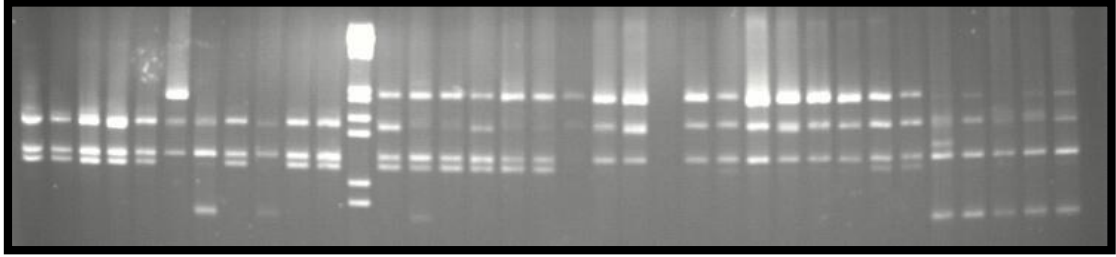
Toplam bant sayısı bakımından ISSR primerları karşılaştırıldığında en yüksek bant sayısı (10) UBC855 ISSR primerından elde edilmiştir. UBC807, UBC818 ve UBC819 ISSR primerlarından en düşük bant sayısı (2) elde edilmiştir. ISSR primerları polimorfizm oranını bakımından incelendiğinde, polimorfizm oranı % 0 ile % 100 arasında değişmiş , en düşük % 0 ile UBC818 ISSR primerından, en yüksek ise %100 ile UBC807, UBC812, UBC815 ve UBC817 ISSR primerlarından elde edilmiştir. Altı fiğ çeşidinde ön taramaya alınan 59 ISSR primerı, toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı, polimorfizm oranı ve agaroz jeldeki skorlanma derecesine göre değerlendirilmiş ve 59 ISSR primerı içerisinde 12 ISSR primerı (UBC811, UBC817, UBC818, UBC820, UBC823, UBC826, UBC827, UBC834, UBC840, UBC855, UBC857, UBC880) 10 fiğ çeşidinde genetik karakterizasyonu incelemek ve çeşitler içerisinde olabilecek farklılıkları tanımlamak için seçilmiştir.

Araştırmada 10 fiğ çeşidinin her birisinden 6 bitki olmak üzere toplam 60 bitkide DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Ancak, Kubilay-82 çeşidinin bir bitkisinden, Karaelçi çeşidinin 2 bitkisinden ve Bakır-2001 çeşidinin 1 bitkisinden izole edilen DNA'ların PCR çoğaltımı için yeterli kalitede olmadığı anlaşılmış ve bu nedenle 10 çeşitten toplam 56 bitkide 12 ISSR primerı kullanılarak DNA analizi yapılmıştır. Kullanılan primerların adı, kullanılan primerın nükleotid dizilimi, toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranı Çizelge 4.36'de verilmiştir.

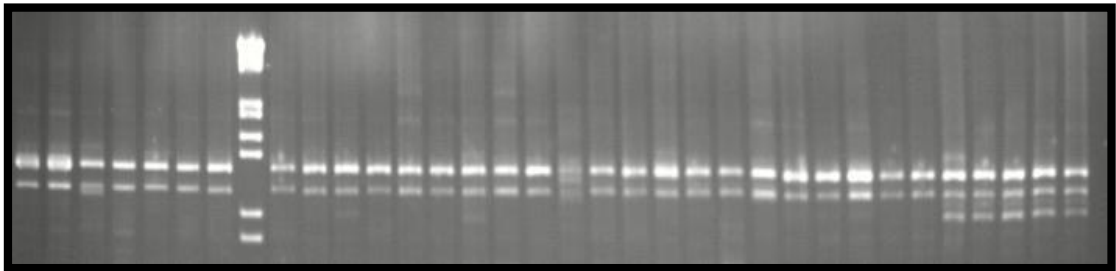
Kullanılan 12 ISSR primerı toplam olarak 75 bant üretmiş olup bunun 69 adedi polimorfik bulunmuştur (Şekil 4.2 ve Şekil 4.3) . Ortalama polimorfizm oranı % 92 olarak hesaplanmıştır. Ortalama ISSR primerı başına 6.25 adet bant elde edilmiş olup polimorfik bant sayısı primer başına 5.75 adet olarak hesaplanmıştır. En fazla bant 11 adet ile UBC880 ISSR primerından, en düşük bant ise 2 adet ile UBC827 ISSR primerından elde edilmiştir. En düşük polimorfizm oranı % 80 ile UBC820 ISSR primerından elde edilirken, en yüksek polimorfizm oranı % 100 ile UBC817, UBC826, UBC827, UBC834, UBC855 ve UBC880 ISSR primerlarından elde edilmiştir. Galvan ve ark (2003) fasulyede yapmış oldukları araştırmalarında 23 ISSR primerı kullanmışlar ve bunlardan 9 adedinin polimorfik bulunduğunu ve 9 ISSR primerının toplam 75 adet polimorfik bant oluşturduğunu bildirmişlerdir. Patzak (2001) 10 serbetçiotunda (*Humulus lupulus* L.) yapmış olduğu genetik

Çizelge 4.36 10 fiğ çeşidinin 56 Bitkisinde Kullanılan ISSR Primerlerinin Adı, Nükleotid Dizilimi, Toplam Bant Sayısı, Polimorfik Bant Sayısı ve Polimorfizm Oranı

Primer Adı	Nükleotid Dizilimi (5'→3')	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant sayısı	Polimorfizm oranı
UBC811	GAG AGA GAG AGA GAG AC	6	5	83
UBC817	CAC ACA CAC ACA CAC AA	7	7	100
UBC818	CAC ACA CAC ACA CAC AG	6	5	83
UBC820	GTG TGT GTG TGT GTG TC	5	4	80
UBC823	TCT CTC TCT CTC TCT CC	7	6	86
UBC826	ACA CAC ACA CAC ACA CC	4	4	100
UBC827	ACA CAC ACA CAC ACA CG	2	2	100
UBC834	AGA GAG AGA GAG AGA GYT	8	8	100
UBC840	GAG AGA GAG AGA GAG AYT	6	5	83
UBC855	ACA CAC ACA CAC ACA CYT	7	7	100
UBC857	ACA CAC ACA CAC ACA CYT	6	5	83
UBC880	GGA GAG GAG AGG AGA	11	11	100
Toplam		75	69	92.0
Ortalama		6.25	5.75	



Şekil 4.2. UBC820 Nolu ISSR Primerları ile Bazı Fiğ Çeşitlerinden Elde Edilen Sonuçlardan Bir Görüntü.



Şekil 4.3. UBC818 Nolu ISSR Primerları ile Bazı Fiğ Çeşitlerinden Elde Edilen Sonuçlardan Bir Görüntü.

çeşitliliği belirleme çalışmasında RAPD ve ISSR DNA moleküler markör tekniklerini kullanmış, 14 ISSR primerından toplam 93 adet bant elde etmiş ve bu bandın 66 'sının polimorfik olduğunu bildirmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, söz konusu araştırmacıların bulguları ile uyum içersindedir. Bu sonuçlar, herhangi bir bitki türünde genetik çeşitliliğin saptanmasında az ve polimorfik primer kullanılarak ISSR yönteminin kullanılabileceğini göstermektedir.

10 fiğ çeşitinden 56 bitkide ISSR verileri kullanılarak Jaccard (1908)'e göre hesaplanan Jaccard benzerlik katsayıları 56 fiğ bitkisi için Ek-1'de, 10 fiğ çeşidi için ise Çizelge 4.37'de verilmiştir.

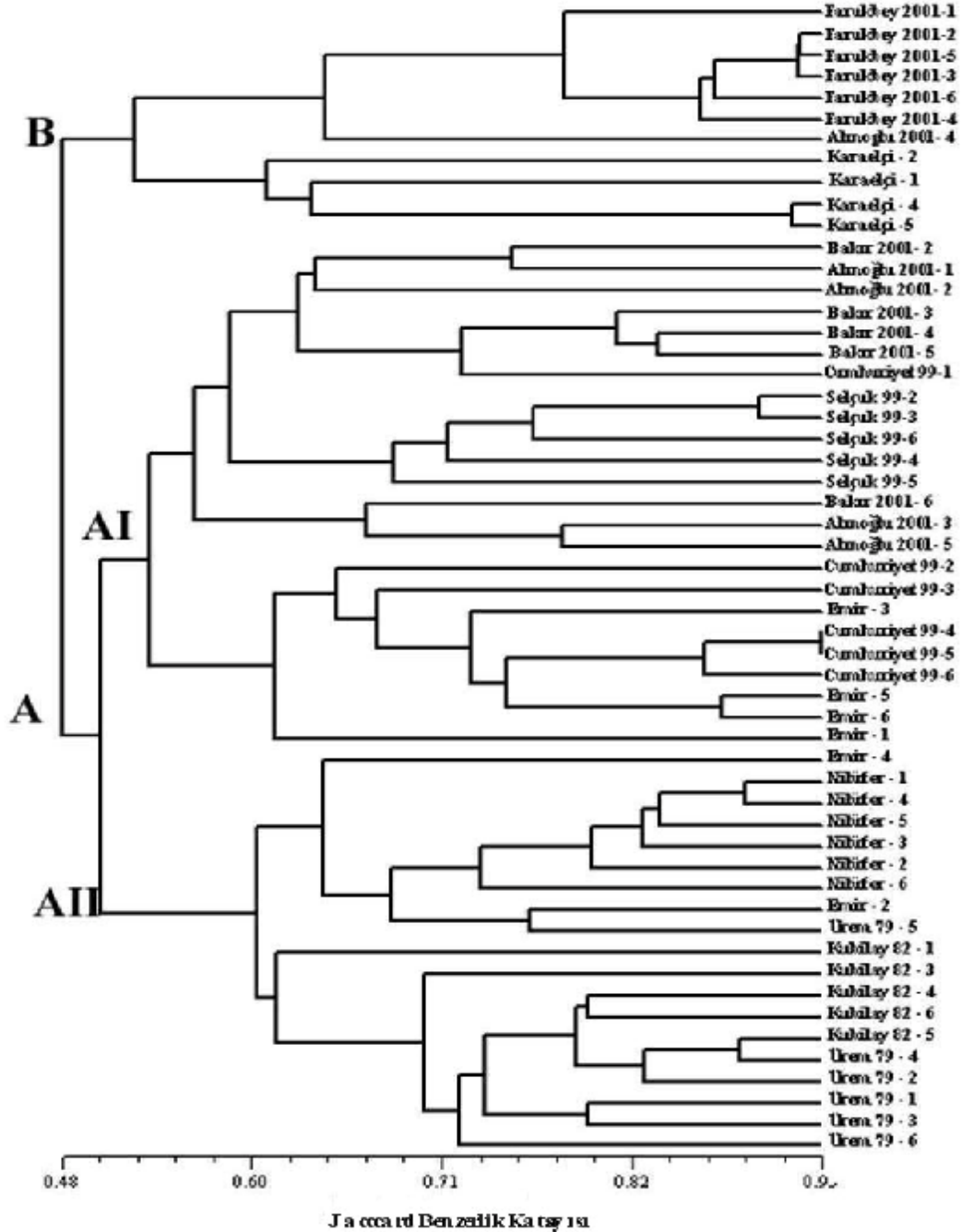
Çizelge 4.37. 10 Fiğ Çeşidi Arasında ISSR Verilerine Göre Hesaplanan Jaccard Genetik Benzerlik Katsayıları

ÇEŞİTLER	BAKIR 2001	ALINOĞLU 2001	SELÇUK 99	CUMHURİYET 99	EMİR	NİLÜFER	KUBİLAY 82	ÜREM 79	KARAELEÇİ
FARUKBEY2001	0.51	0.53	0.48	0.43	0.42	0.53	0.51	0.51	0.53
BAKIR 2001		0.58	0.56	0.53	0.50	0.52	0.52	0.53	0.48
ALINOĞLU 2001			0.54	0.51	0.54	0.55	0.51	0.53	0.50
SELÇUK 99				0.57	0.50	0.45	0.49	0.46	0.44
CUMHURİYET 99					0.62	0.53	0.48	0.49	0.49
EMİR						0.58	0.52	0.55	0.49
NİLÜFER							0.59	0.62	0.56
KUBİLAY 82								0.58	0.36
ÜRE M 79									0.47

Jaccard benzerlik katsayısı 10 fiğ çeşidinde 0.36 ile 0.62 arasında değişmiş olup, ortalama 0.52 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.37). Jaccard benzerlik katsayısına göre Cumhuriyet-99 ile Emir ve Nilüfer ile Ürem-79 fiğ çeşitleri 0.62 Jaccard benzerlik katsayısına göre birbirlerine genetik olarak en yakın çeşit olarak

saptanırken, Kubilay-82 ile Karaelçi fiğ çeşitleri 0.36 Jaccard benzerlik katsayısına göre birbirlerine genetik olarak en uzak çeşit oldukları belirlenmiştir.

ISSR verileri kullanılarak Jaccard genetik benzerlik değerlerine göre yapılan soyağacı Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil.4.4. 10 Fiğ Çeşidine Ait 56 Bitkide ISSR Verileri Kullanılarak Elde Edilen Soyağacı

Elde edilen soyağacına göre 10 fiğ çeşidine ait 56 bitki A ve B olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Soyağacındaki A kümesi kendi içinde AI ve AII olmak üzere ikiye ayrılmış olup, AI grubu içinde Alınoğlu-2001, Selçuk-99, Bakır-2001, Cumhuriyet-99 ve Emir fiğ çeşitleri yer alırken, AII grubu içinde Nilüfer, Kubilay-82 ve Ürem-79 çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır (Şekil 4.4).

Soyağacındaki B kümesinde ise Farukbey-2001 ve Karaelçi fiğ çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır. Özellikle soyağacının dikkatli incelenmesi sonucunda Emir çeşidine ait bitkilerin herhangi bir grup oluşturmadığı, hem AI hemde AII grubu içersinde yer aldığı saptanmıştır. Aynı şekilde Bakır-2001 ve Alınoğlu-2001 fiğ çeşitlerine ait bitkilerin de AI grubu içerisinde farklı yerlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Karaelçi, Farukbey-2001, Kubilay-82 Ürem-79, Nilüfer, Cumhuriyet-99 ve Selçuk-99 çeşitlerinin büyük ölçüde çeşit özelliği taşıdığı, buna karşın Emir, Bakır-2001 ve Alınoğlu-2001 çeşitlerinde çeşit karışıklığı olduğunu göstermektedir. Çeşit karışıklığının nedeni olarak hasat sırasında ortaya çıkan mekanik karışmalardan ileri gelmiş olabileceği düşünülebilir.

Son yıllarda DNA teknolojisindeki gelişmeler farklı DNA moleküler markör tekniklerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Özellikle bu gelişen farklı DNA moleküler markör teknikleri kültür bitkilerinde genetik çeşitliliğin saptanmasında ve çeşitlere özgü parmak izi analizlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Parmak izi analizleri ile genetik çeşitliliği belirleme çalışmalarında RAPD, AFLP, SSR, RFLP, SCAR ve ISSR DNA moleküler markör teknikleri yoğun olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda RAPD ve ISSR tekniklerinin polimorfizm bakımından, RFLP, SSR, AFLP ve ISSR DNA moleküler markör tekniklerinin ise tekrarlanabilirlik bakımından avantajlı olduğu bildirilmiştir (Powell ve ark., 1996; Tanyolaç, 2003).

Farklı DNA moleküler markör teknikleri kullanılarak farklı kültür bitkilerinde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar alınabilmektedir. Örneğin, Metais ve ark (2000) 24 fasulye çeşidine genetik çeşitliliği belirlemek için RFLP, DAMD-PCR, ISSR ve RAPD DNA markörlerini kullanmışlar ve RAPD moleküler markör tekniğinin diğer tekniklere göre daha polimorfik sonuçlar verdiğini bildirerek, RAPD DNA markörünün fasulyede rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Buna karşılık

Chowdhury ve ark.(2002) 19 nohut çeşit ve hattında genetik ilişkileri incelemek için ISSR ve RAPD DNA moleküler markörlerini kullanarak yapmış oldukları araştırmalarında özellikle ISSR primerlerinin RAPD primerlarına göre daha polimorfik olduğunu saptamışlardır. Özellikle Reddy ve ark. (2002) ISSR moleküler markör tekniğinin mikrosatellit bölgelerini hedef alan bir teknik olduğunu ve bundan dolayı da ISSR markörlerinin daha polimorfik ve güvenilir olduğunu bildirerek bu DNA moleküler markörün genetik çeşitlilik, filogenetik, gen işaretleme gibi bir çok araştırmada uygulanabileceğini bildirmiştir

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde tescil edilmiş 10 adet fiğ çeşidi (Karaelçi,Emir,Nilüfer, Alınoğlu-2001, Bakır-2001,Farukbey -2001,Ürem-79, Kubilay-82, Cumhuriyet 99 ve Selçuk-99) arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması amacıyla sürdürülen bu araştırmada, çeşitler ararsındaki morfolojik ve tarımsal farklılıklar tarla koşullarında sürdürülen üç tekrarlamalı tarla denemelerinde, moleküler farklılıklar ise her çeşidin 6 bitkisinden izole edilen DNA'ların 12 adet ISSR primeri kullanılarak analiz edilmesi ile saptanmıştır.

Araştırma sonuçları incelenen çeşitler arasında, bitki boyu, sap uzunluğu, en uzun saptaki yaprak sayısı, yapraktaki yaprakçık sayısı, % 50 çiçeklenme süresi, bitki başına dolu meyve sayısı, meyve uzunluğu, bin dane ağırlığı ve bitki başına tohum verimi açısından önemli farklılıklar bulunduğunu, sap kalınlığı, bitki başına ana dal sayısı, bitki başına yaş ot ve kuru ot verimi, bitki başına boş meyve sayısı, meyve genişliği ve bakla başına tohum sayısı açısından ise çeşitlerin istatistiksel olarak birbirinden farksız olduğunu göstermiştir. Cumhuriyet-99 çeşidinin incelenen diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bitki boyu gösterdiği; Nilüfer çeşidinin diğer çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük sap uzunluğu gösterdiği; Kubilay-82 ve Ürem-79 çeşitlerinin Nilüfer dışında Karaelçi çeşidine göre de istatistiksel olarak daha yüksek sap uzunluğuna sahip olduğu, Nilüfer çeşidinin Selçuk-99, Cumhuriyet-99, Kubilay-82 ve Ürem-79 çeşitlerine göre en uzun sapta istatistiksel olarak önemli derecede daha az yaprak sayısına sahip olduğu; Kubilay-82 çeşidinin Bakır-2001, Cumhuriyet-99, Nilüfer ve Karaelçi dışındaki çeşitlere göre istatistiksel olarak daha fazla yaprak başına yaprakçık sayısı gösterdiği saptanmıştır. İncelenen çeşitler arasında en erkenci çeşidin Cumhuriyet-99 ve en geççi çeşidin ise Emir olduğu, erkenci Cumhuriyet-99 çeşidinin incelenen çeşitler ararsında en yüksek bitki başına dolu meyve sayısı, en yüksek meyve uzunluğu ve en yüksek bitki başına tohum verimi gösterdiği, Nilüfer çeşidinin ise en düşük bitki başına meyve sayısı, en kısa meyve uzunluğu ve en düşük bitki başına tohum verim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan korelasyon analizleri ot ve tohum veriminin verim ögeleri ile genellikle istatistiksel olarak önemli olumlu ilişki içersinde olduğu saptanmıştır.

Jaccard benzerlik katsayısı 10 fiğ çeşidinde 0.36 ile 0.62 arasında değişmiş olup, ortalama 0.52 olarak bulunmuştur. Jaccard benzerlik katsayısına göre Cumhuriyet-99 ile Emir ve Nilüfer ile Ürem-79 fiğ çeşitleri 0.62 jaccard benzerlik katsayısına göre birbirlerine genetik olarak en yakın çeşit olarak saptanırken, Kubilay-82 ile Karaelçi fiğ çeşitleri 0.36 Jaccard benzerlik katsayısına göre birbirlerine genetik olarak en uzak çeşit oldukları belirlenmiştir.

ISSR analizleri sonucu oluşturulan soyağacına göre 10 fiğ çeşidine ait 56 bitki A ve B olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Soyağacındaki A kümesi kendi içinde AI ve AII olmak üzere ikiye ayrılmış olup, AI grubu içinde Alnoğlu-2001, Selçuk-99, Bakır-2001, Cumhuriyet-99 ve Emir fiğ çeşitleri yer alırken, AII grubu içinde Nilüfer, Kubilay-82 ve Ürem-79 çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır. Soyağacındaki B kümesinde ise Farukbey-2001 ve Karaelçi fiğ çeşitlerine ait bitkiler yer almıştır. Emir çeşidine ait bitkilerin herhangi bir grup oluşturmadığı, hem AI hemde AII grubu içersinde yer aldığı saptanmıştır. Aynı şekilde Bakır-2001 ve Alnoğlu-2001 fiğ çeşitlerine ait bitkilerin de AI grubu içerisinde farklı yerlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Karaelçi, Farukbey-2001, Kubilay-82 Ürem-79, Nilüfer, Cumhuriyet-99 ve Selçuk-99 çeşitlerinin büyük ölçüde çeşit özelliği taşıdığı, buna karşın Emir, Bakır-2001 ve Alnoğlu-2001 çeşitlerinde çeşit karışıklığı olduğunu göstermektedir. Çeşit karışıklığının nedeni, hasat sırasında ortaya çıkan mekanik karışmalardan ileri gelmiş olabileceği düşünülebilir.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı No: 182.
- AJIBADE, S. R., WEEDEN, N. F. and CHITE, S. M., 2000. Inter simple sequence repeat analysis of genetic relationships in the genus *Vigna*. Euphytica 111: 47-55.
- AKAGI, H., YOKOZEKI, Y., INAGAKI, A., NAKAMURA, A. and FUJIMURA, T., 1996. A codominant DNA marker closely linked to the rice nuclear restorer gene, Rf-1, identified with inter-SSR fingerprinting. Genome 39: 1205-1209.
- AKÇA-PELEN, M., YILMAZ, K. Ve SEZER, N., 2003. Tescilli Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkileri Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyon Yönünden İrdelenmesi ile Tohumculuktaki Yeri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, Cilt II, S: 84-91.
- ALBANI, M. C. and WILKINSON, M. J., 1998. Inter simple sequence repeat polymerase chain reaction for the detection of somaclonal variation. Plant Breed. 117: 573-575.
- ALBAYRAK, S., TÖNGEL, M.Ö. ve GÜLER, M., 2005 a. Orta Karadeniz Bölgesi Şartlarında Yetiştirilen Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Verim Özellikleri ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya,, Cilt II, S: 901-905.
- ALBAYRAK, S., GÜLER, M. Ve TÖNGEL, Ö., 2005 b. Yaygın Fiğ (*Vicia Sativa* L) Hatlarının Tohum Verimi Ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(1):56-63.
- ANLARSAL, A.E., 1987. Çukurova Kouşullarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Bunlar Arası İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 136 s.
- ANLARSAL, A.E., YÜCEL, C. ve ÖZVEREN, D., 1999. Bazı Fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının Çukurova Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Adana, Cilt III, S: 86-91.

- ARCADE, A., ANSELIN, F., FAIVRE RAMPANT, P., LESAGE, M. C., PĂQUES, L. E. and PRAT, D., 2000. Application of AFLP, RAPD and ISSR markers to genetic mapping of European and Japanese Larch. Theor. Appl. Genet. 100: 299 - 307.
- ARSLAN, A. Ve ANLARSAL, A.E., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 632-639. .
- AYDINOĞLU, B., KARACA, M., ÇAKMAKÇI, S., İNCE, A.G. ve ELMASULU, S.Y. 2005. DNA Minisatellit Markırlarından Yaralanılarak Fiğde (*Vicia sativa* L.) Tane Veriminin Önceden Belirlenmesi Olanakları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2):169-174.
- BARCACCIA, G., ALBERTINI, E., ROSELLINI, D., TAVOLETTI, S. and VERONESI, F., 2000. Inheritance and mapping of 2n-egg production in diploid alfalfa. Genome 43: 528-537.
- BASIK, M., STOLER, D. L., KONTZOGLOU, K. C., RODRIQUEZBIGAS, M. A., PETRELLI, N. J. and ANDERSON, G. R., 1997. Genomic instability in sporadic colorectal cancer quantitated by inter-simple sequence repeat PCR analysis. Gen. Chrom. & Can. 18: 19-29.
- BAŞBAĞ, M., SARUHAN, V. ve GÜL, İ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık BAKlagil Yembitkilerinin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt III, S: 169-173.
- BAŞBAĞ, M. ve PEKER, C., 2003. Diyarbakır Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Tohumluk Miktarlarının Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)’de Tohum Verimi ve Bazı Verim Kriterlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma . Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, Cilt II, S: 438-443..
- BAYTEKİN, H., HAKYEMEZ, H., ÖZER, İ. ve GÖKKUŞ, A., 2003. Çanakkale’de Taban ve Kıraç Koşullarda Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Fiğde Hasat

- Zamanının Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, Cilt II, S: 70-73.
- BELAJ, A., SATOVIC, Z., CDPRIANI, G., BALDONI, L., TESTOLEV, R., RALLO, L. and TRUJTLLO I., 2003. Comparative study of the discriminating capacity of RAPD, AFLP and SSR markers and of their effectiveness in establishing genetic relationships in olive. *Theor. Appl. Genet.* 107(4): 736-744.
- BLAIR, M. W., PANAUD, O. and MCCOUCH, S. R., 1999. Inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification for analysis of microsatellite motif frequency and fingerprinting in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet.* 98: 780-792.
- BUCAK, B. Ve ANLARSAL, A.E., 1996. Çukurova Florasından Toplanan İki Fiğ Türü (*Vicia sativa* L. ve *Vicia villosa* Roth) Populasyonundan Seçilen Hatlarda Morfolojik ve Sitolojik Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 239-244.
- CAVAN, G., POTIER, V. and. MOSS, S. R., 2000. Genetic diversity of weeds growing in continuous wheat. *Weed Res.* 40: 301-310.
- CHARTERS, Y. M., ROBERTSON, A. M., WILKINSON, J. and RAMSAY, G., 1996. PCR analysis of oilseed rape cultivars (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) using 5'-anchored simple sequence repeat (SSR) primers. *Theor. Appl. Genet.* 92: 442-447.
- CHARTERS, Y. M. and WILKINSON, M. J., 2000. The use of self-pollinated progenies as 'in-groups' for the genetic characterization of cocoa germplasm. *Theor. Appl. Genet.* 100: 160-166.
- CHEN, Y., HAUSNER, G., KENASCHUK, E., PROCUNIER, D., DRIBNENKİ, P. and PENNER G.. 1998. Identification of microspore-derived plants in anther culture of flax (*Linum usitatissimum* L.) using molecular markers. *Plant Cell Rep.* 18: 44-48.
- CHOWDHURY, M.A., VANDENBERG, B. And WARKENTIN, T., 2002. Cultivar identification and genetic relationship among selected breeding lines and cultivars in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica* 127: 317–325..

- ÇAKMAKÇI, S., AYDINOĞLU, B., KARACA, M. and BİLGİN, M., 2006. Heritability of yield components in common vetch (*vicia sativa* L.). *Acta Horticulturae Scandinavica Section B-Soil and Plant*. 56:54-59.
- DANGI, R.S., LAGU, M.D., CHOUDHARY, L.B., RANJEKAR, P.K. and GUPTA, V.S. 2004. Assessment of genetic diversity in *Trigonella foenum-graecum* and *Trigonella caerulea* using ISSR and RAPD markers. *BMC Plant Biology* 4:13
- DAVIS, J. L., CHILDERS, D. L. and KUHN, D. N., 1999. Clonal variation in a Florida Bay *Thalassia testudinum* meadow: molecular genetic assessment of population structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 186: 127-136.
- DE OLIVEIRA, A. C., RICHTER, T. and BENNETZEN, J. L., 1996. Regional and racial specificities in sorghum germplasm assessed with DNA markers. *Genome* 39: 579-587.
- ESSELMAN, E. J., JIANQIANGT, L. D., CRAWFORD, J., WINDUS, J. L. and WOLFE, A. D., 1999. Clonal diversity in the rare *Calamagrostis proteri* spp. *insperata* (Poaceae): comparative results for allozymes and RAPD and ISSR markers. *Mol. Ecol.*
- FANG, D. Q., ROOSE, M. L., KRUEGER, R. R. and FEDERICI, C. T., 1997. Fingerprinting trifoliate orange germ plasm accessions with isozymes, RFLPs and inter-simple sequence repeat markers. *Theo. Appl. Genet.* 95: 211-219.
- FANG, D. Q., KRUEGER, R. R. and ROOSE, M. L., 1998. Phylogenetic relationships among selected citrus germplasm accessions revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 123: 612-617.
- FAO, 2005. FAOSTAT data. www.fao.org. Last updated February 2005.
- 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: 297–301.
- GE, X. J. and SUN, M., 1999. Reproductive biology and genetic diversity of a cryptoviviparous mangrove *Aegiceras corniculatum* (Myrtinaceae) using allozyme and inter-simple sequence repeat (ISSR) analysis. *Mol. Ecol.* 8: 2061-2069.

- GENÇKAN, M.S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı E.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 467. E.Ü. Matbaası, Bornova-İzmir.
- GILBERT, J. E., LEWIS, R. V., WILKINSON, M. J. and CALIGARI, P. D. S., 1999. Developing an appropriate strategy to assess genetic variability in plant germplasm collections. *Theo. Appl. Genet.* 98: 1125-1131.
- GILLINGS, M. and HOLLEY, M., 1997. Amplification of anonymous DNA fragments using pairs of long primers generates reproducible DNA fingerprints that are sensitive to genetic variation. *Electrop.* 18: 1512-1518.
- GODWIN, I. D., AITKEN, E. A. B. and SMITH, L. W., 1997. Application of inter-simple sequence repeat (ISSR) markers to plant genetics. *Electrop.* 18: 1524-1528.
- GÖKKUŞ, A., BAKOĞLU, A. ve KOÇ, A., 1996. Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerinin Erzurum Sulu Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 674-678..
- GUPTA, M., CHYI, Y.-S., ROMERO-SEVERSON, J. and OWEN, J. L. 1994. Amplification of DNA markers from evolutionarily diverse genomes using single primers of simple-sequence repeats. *Theor. Appl. Genet.* 89: 998-1006.
- GYULAI, G., GEMESNE, J. A., SAGI, Z., VENCZEL, G., PINTER, P., KROSTOF, Z., TORJEK, O., HESZKY, L., BOTTKA, S., KISS, J. and ZATYKO, L., 2000. Doubled haploid development and PCR-analysis of F-1 hybrid derived DH-R-2 paprika (*Capsicum annuum* L.) lines. *J. Plant Physiol.* 156: 168-174.
- HOLLINGSWORTH, P. M., TEBBITT, M., WATSON, K. J. and GORNALL, R. J., 1998. Conservation Genetics Of An Arctic Species, *Saxifraga Rivularis* L., In Britain. *Bot. J. Linnean Soc.* 128:1-14.
- JACCARD, P., 1908. Nouvelle recherches sur la distribution florale. *Bull Soc Vaud Sci Nat* 44:223-27
- KAFKAS, S. , OZKAN, H., AK, B.E., ACAR, I., ATLI, H.S., KOYUNCU, S., 2006. Detecting DNA polymorphism and genetic diversity in a wide pistachio

- germplasm: Comparison of AFLP, ISSR, and RAPD markers. Journal Of The American Society For Horticultural Science 131 (4): 522-529.
- KARADAĞ, Y., ve BÜYÜKBURÇ, U., 2003. Tokat-Kozova Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Ot Ve Tohum Verimine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, Cilt II, S: 468-473.
- KESKİN, B., YILMAZ, İ., DEVECİ, M., AKDENİZ, H., ANDİÇ, N., TERZİOĞLU, Ö. ve ANDİÇ, C., 1996. Van Kıraç Şartlarında yetiştirilen Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 280-286..
- KWON, Y. S., RYU, T. H., KIM, C. H., SONG, I. H., AND KIM, K. M., 2004. A comparative study of the RAPD and SSR markers in establishing a genetic relationship of the various types of Cucurbita. Korean J. of Gen. 26 (2): 115-122.
- LIU, B. and WENDEL, J. F., 2001. Inter-simple sequence repeat (ISSR) polymorphisms as a genetic marker system in cotton. Molec. Ecol. Not. 1 (3): 205-208.
- MÉTAIS, I., AUBRY, C., HAMON, B., JALOUZOT, R. and PELTIER, D., 2000. Description and analysis of genetic diversity between commercial bean lines (*Phaseolus vulgaris* L.). Theor Appl Genet 101:1207–1214.
- MIGNOUNA, H.D, ABANG, M.M and FAGBEMI S.A., 2003. A comparative assessment of molecular marker assays (AFLP, RAPD and SSR) for white yam (*Dioscorea rotundata* Poir.) germplasm characterisation. Ann. Appl. Biol. 142:269-276.
- ÖZBEK, H., DİNÇ, U. ve KAPUR, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası. Ç.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 73. Bilimsel Araştırma ve İncelmelere : 8, Ankara Üniversitesi Basımevi, 149 s.
- PATZAK, J., 2001. Comparison of RAPD, STS, ISSR and AFLP molecular methods used for assessment of genetic diversity in Hop (*Humulus lupulus* L.). Euphytica, 121 (1):9-18.

- POTOKINA, E., BLATTNER, F.R., ALEXANDRA, T. and BACHMANN, K. 2002. AFLP diversity in the common vetch (*Vicia sativa* L.) on the world scale. Theor. Appl. Genet. 105: 58-67.
- POWELL, W., MORGANTE, M., ANDRE, C., HANAFEY, M., VOGEL, J., TINGEY, S., RAFALSKI, A., 1996. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR markers for gerplasm analysis. Molecular Breeding, 2:225-238.
- RANA, M. K. and BHAT, K. V., 2004. A comparison of AFLP and RAPD markers for genetic diversity and cultivar identification in cotton. J. Plant Biochem. Biotec.13 (1): 342-351.
- REEDY, M.P., SARLA, N. AND SIDDIQ, E.A. 2002. Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Polymorphism and its Application in Plant Breeding. Euphytica 128:9-17.
- SABANCI, C.O., 1996. Değişik Yörelere Toplan Fiğlerin (*Vicia sativa* L.) Bazı Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 253-259.
- SAGHAI MAROOF, M. A., SOLIMAN, K.M., JORGENSEN, R.A. and ALLARD, R.W., 1984. Ribosomal DNA spacer-length polymorphisms in barley: Mendelian inheritance, chromosomal location, and population dynamics. Proc. Natl Acad. Sci. U S A 81, 8014—8018.
- SATTEL, R., DICK, J., LUNA, R., McGRATH, D. and E. PEACHEYATTEL, E. 1998. CommonVetch. <http://extension.oregonstate.edu/catalog/html/em/em8695>.
- ŞILBİR, Y., POLAT, T., SAĞLAMTİMUR, T. ve TANSI, V., 1994. Harran Ovası Şartlarında Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Tohum Verimi ve karakterler Arası İlişkileri Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt III, S: 6-10.
- TALHINHAS, P., LEITAO, J. and NEVES-MARTINS, J., 2005. Collection of *Lupinus angustifolius* L. germplasm and characterisation of morphological and molecular diversity. Genetic Resources and Crop Evolution 100: 1–16.

- TAMKOÇ, A. ve AVCI, M.A., 1997. Yabancı Kökenli Fiğ Hatlarının (*Vicia sativa* L.) Adaptasyonu ve Bazı Tarımsal Özellikler Arası İlişkiler. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, S: 421-425.
- TAMKOÇ, A. ve AVCI, M.A., 2004. Doğal Vejetasyondan Seçilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatları Arasındaki Bazı Farklılıkların Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34): 114-117
- TANKSLEY S.D., YOUNG N.D., PATERSON A.H., BONIERBALE M.W. 1989. RFLP mapping in plant breeding: new tools for old sciences. Biotechnology 7:257-264.
- TANYOLAC, 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.
- TEKELİ, A.S., ORAK, A. ve TUNA, M., 1994. Ekim Zamanlarının Adi Fiğin (*Vicia sativa* L.) Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Cilt III, S: 11-16.
- TEKELİ, A.S. ve ATEŞ, E., 2002 a. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Ve İran Üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.) Hatlarında Bazı Verim Öğelerinin Varyasyonu Ve Kalıtımı. I. Ot Verimi. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi, Cilt 3(1):,69-76.
- TEKELİ, A.S. ve ATEŞ, E., 2002 b. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Ve İran Üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.) Hatlarında Bazı Verim Öğelerinin Varyasyonu Ve Kalıtımı. II. Tohum Verimi. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi, Cilt 3(1):,77-84.
- TUİK, 2006. . Tarım İstatistikleri. [http:// www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
- TÜKEL , T. ve HATİPOĞLU, R., 1997. Çayır-Mera Amenajmanı. Ç.Ü. Zir. Fak. Genel Yayın NO: 191, Ders Kitapları Yayın No: A-59.
- VAN DE WOUW, M., MAXTED; N., and FORD-LYOD, B.V. 2003. Agromorphological characterisation of common vetch and its close relatives. Euphytica 130:281-292.
- YILMAZ, Ş., GÜNEL, E. Ve SAĞLAMTİMUR, T., 1996. Amik Ovası Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Uygun Fiğ (*Vica spp*) Türlerinin Saptanması

Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, S: 627-631.

ZIETKIEWICZ, E., RAFALSKI, A. and LABUDA, D., 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics* 20: 176-183.

ÖZGEÇMİŞ

03.01.1980 tarihinde Mardin'in Nusaybin İlçesinde doğdum. İlk ve Orta Öğretimimi Mersin'de tamamladım. Lisans öğrenimimi 2002 yılında Diyarbakır Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tamamladım. Yüksek lisans öğrenimime 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında başladım.