

Doğu Akdeniz Bölgesinde Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica* [L.] Mill.) Tür İçi
Çeşitliliğinin Morfolojik ve Moleküler Olarak İncelenmesi

Murat Zurnacı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Nisan 2017

Morphological and Molecular Study of Intraspecific Variations of Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica* [L.] Mill.) in Eastern Mediterranean Region

Murat Zurnacı

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Biology

April 2017

Doğu Akdeniz Bölgesinde Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica* [L.] Mill.) Tür İçi
Çeşitliliğinin Morfolojik ve Moleküler Olarak İncelenmesi

Murat Zurnacı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliğı Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Cenap YILMAZ

Bu tez ESOGÜ BAP 2014/23A106 no'lu ve TÜBİTAK 111O135 no'lu proje çerçevesinde desteklenmiştir.

Nisan 2017

ONAY

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Murat Zurnacı'nın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Doğu Akdeniz Bölgesinde Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica* [L.] Mill.) Tür İçi Çeşitliliğinin Morfolojik ve Moleküler Olarak İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğın ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliğı ile kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Cenap Yılmaz

İkinci Danışman : --

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cenap Yılmaz

Üye : Prof. Dr. Semra İlhan

Üye : Prof. Dr. Ersin Yücel

Üye : Prof. Dr. Ece Turhan

Üye : Prof. Dr. İsmühan Potoğlu Erkara

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ÖZET

Cactaceae familyasına ait *Opuntia* cinsi içinde yer alan Dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.), ülkemizde Akdeniz Bölgesine özgü bitkiler içinde yer almaktadır. Türkiye'de dikenli incir genellikle Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu bölgelerde doğal olarak yetişen dikenli incir yaz aylarında toplanarak yerel pazarlarda satılmaktadır. Ülkemizde dikenli incir üretim miktarı konusunda resmi istatistiklere göre bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Akdeniz bölgesinde yer alan Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay illerinden selekte edilen dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.) genotiplerinin tür içi çeşitliliğinin morfolojik ve moleküler olarak belirlemektir. Bu çalışma ile 2014 yılında Mersin, Adana, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen toplam 40 dikenli incir genotipi pomolojik ve moleküler olarak incelenmiştir. Çalışmada 13 pomolojik özellik incelenmiştir. Sonuçta meyve pomolojik karakterlerinin geniş bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Moleküler analizler neticesinde 19 RAPD primerinden toplam 137 bant elde edilmiştir. Bu bantlardan 112 tanesi polimorfik bulunmuştur ve polimorfizm oranı % 81,75 olarak tespit edilmiştir. Dikenli incir genotipleri arasındaki farklılığın yüksek seviyede (0,61-0,93) olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dikenli incir, *Opuntia ficus indica*, Doğu Akdeniz Bölgesi, seleksiyon, pomoloji, RAPD

SUMMARY

Prickly pear (*Opuntia ficus-indica* L.) belongs to *Opuntia* genus of Cactaceae family. Prickly pear is naturally grown in Mediterranean region of Turkey particularly in Adana, Mersin, Osmaniye, Hatay, Antalya and southern Aegean. It is sold and consumed in summer time at local markets. There is no statistical data of production and consumption amounts of prickly pear in Turkey. The aim of the determination of morphological and molecular biodiversity of prickly pear (*Opuntia ficus-indica* L.) genetic resources in Eastern Mediterranean Region. In this project, 40 prickly pear genotypes were selected in Eastern Mediterranean Region have been examined as pomological and molecular DNA properties. It was determined that fruit pomological properties showed wide diversity. Nineteen RAPD primers generated a total of 137 reproducible bands; 81.75% of which were polymorphic. It was determined that there was a high genetic difference (0.61-0.93 genetic similarity) among 40 prickly pear genotypes.

Keywords: Prickly pear, *Opuntia ficus indica*, Eastern Mediterranean Region, selection, pomology, RAPD

TEŞEKKÜR

Bu konuda çalışmam için beni yönlendiren, çalışmamın tüm aşamasında bilgi ve deneyimi ile destek ve yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Cenap YILMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın başından sonuna kadar bilgi ve tecrübesi ile her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen Hocam Prof. Dr. Semra İLHAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince her zaman yanımda olan, çalışmamın tüm aşamalarında emeği geçen arkadaşlarım Elif GÜNER, Orkun KAYIŞ ve Emine İRDEM'e teşekkür ederim.

Çalışmamda bilgi ve tecrübeleriyle bana destek veren Prof. Dr. Ahmet ÇABUK ve Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Laboratuvarı üyelerine teşekkür ederim

Bana desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Hasan PINAR'a teşekkür ederim.

Eğitimimde ve her konuda olduğu gibi tez çalışmam boyunca da bana olan inançları ve destekleriyle yanımda olan, varlıkları ile bana güç veren aileme teşekkür ederim.

Bu tez ESOGÜ BAP birimi tarafından 2014/23A106 no'lu ve TÜBİTAK 111O135 no'lu proje çerçevesinde desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Pomolojik analizler.....	17
3.2.1.1. Meyve ağırlığı (g).....	17
3.2.1.2. Meyve eni (mm).....	17
3.2.1.3. Meyve boyu (mm).....	17
3.2.1.4. Meyve kabuk ve et rengi.....	17
3.2.1.5. Meyve et ağırlığı (g).....	18
3.2.1.6. Meyve et oranı (%).....	18
3.2.1.7. Kabuk kalınlığı.....	18
3.2.1.8. Titre edilebilir asit miktarı (TA).....	18
3.2.1.9. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM).....	18
3.2.1.10. pH değeri.....	19
3.2.1.11. Meyve tohum/et oranı (%).....	19
3.2.1.12. Tohum ağırlığı.....	19
3.2.1.13. Toplam tohum sayısı (Adet).....	19
3.2.2. Moleküler karakterizasyon çalışmaları.....	19
3.2.2.1. DNA izolasyonu.....	19

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2.2. RAPD PZR analizleri	24
3.2.2.3. RAPD agaroz jel elektroforezi	26
3.2.2.4. Primerlerin polimorfizm oranlarının belirlenmesi	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Örneklerin Alındığı Koordinatlar ve Genotiplerin Yayılım Alanları	27
4.2. Dikenli İncir Genotiplerinin Pomolojik Analiz Bulguları	43
4.2.1. Meyve ağırlığı (g)	43
4.2.2. Meyve eni (mm).....	44
4.2.3. Meyve boyu (mm).....	44
4.2.4. Meyve kabuk ve et rengi	44
4.2.5. Meyve et ağırlığı	45
4.2.6. Meyve et oranı (%)	45
4.2.7. Kabuk kalınlığı.....	46
4.2.8. Titre edilebilir asit miktarı (TA)	46
4.2.9. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM).....	46
4.2.10. pH değeri.....	47
4.2.11. Meyve tohum/et oranı (%)	47
4.2.12. Tohum ağırlığı.....	48
4.2.13. Toplam tohum sayısı (Adet)	48
4.3. Dikenli İncir Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyon Bulguları.....	57
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	66
EK AÇIKLAMALAR.....	71
Ek Açıklama - A:.....	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nden selekte edilen 40 dikenli incir genotipinin coğrafi dağılımı.....	16
3.2. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan genç ve yaşlı kladotlar.....	20
4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri.....	29
4.2. 40 dikenli incir genotipinde 13 meyve karakterinin kullanılmasıyla elde edilen dendrogram.....	55
4.3. 40 dikenli incir genotipinde 13 meyve karakterinin kullanılmasıyla elde edilen PCA analiz grafiği.....	56
4.4. 40 dikenli incir genotipinin OPAY-04 primerine ait jel görüntüsü.....	57
4.5. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait 19 RAPD primeri ve UPGMA metodu kullanılarak elde edilen ve genetik benzerlikleri gösteren dendrogram.....	60
4.6. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait temel bileşenler analizleri (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem dağılımı.....	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Meyve eti ve kladotların kimyasal bileşenleri.....	3
3.1. Araştırma kapsamında incelenen dikenli incir genotiplerinin lokasyon bilgileri.....	15
3.2. PCR çalışmalarında kullanılan RAPD primerleri.....	25
4.1. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait pomolojik veriler.....	50
4.2 Çalışmada kullanılan dikenli incir genotiplerine ait RAPD primerleri için elde edilen toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranı.....	58
4.3. Temel bileşenler analizi sonucu 40 dikenli incir genotipinde elde edilen ilk üç eigen değeri.....	62

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
g	Gram
µl	Mikrolitre
mg	Miligram
mm	Milimetre

<u>Kisaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
DNA	Deoksiribonükleik Asit
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
PCR	Polymerase Chain Reaction
RAPD	Randomly Amplified Polymorphic DNA
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
UPGMA	Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dikenli incirin sınıflandırılması;

Takım: *Caryophyllales*

Alt Takım: *Portulacineae*

Familya: *Cactaceae*

Alt Familya: *Opuntioideae*

Cins: *Opuntia*

Altcins: *Opuntia*

Tür: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Scheinvar, 1995) olarak belirlenmiştir.

Cactaceae familyası, üç alt familya olan Pereskioideae, Opuntioideae ve Cactoidea'yı içerir ve 130 bölgede yaklaşık 1.600 türden oluşan bir grubu tanımlamaktadır (Wallace ve Gibson, 2002). Cactaceae, dünyanın kıta yüzeyinin yaklaşık % 30'unu kaplayan kurak ve yarı kurak bölgelerinin en ilgi çekici bitki familyalarından biridir (Kigel, 1995)

Dikenli incir (*Opuntia* spp) Cactaceae familyasına ait olup, kurak ve yarı kurak bölgelerde yetişmektedir (Duru ve Turker, 2005). Dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) çok yıllık bir kaktüs bitkisi olup meyveleri dikenli, tatlı ve bol çekirdeklidir. Kendine özgü bir aromaya sahip dikenli incir meyvelerinin et rengi kırmızıdan turuncuya, sarıdan yeşile kadar değişmektedir (Yılmaz, 2010; Toplu vd., 2009).

Dikenli incir, sis veya az miktardaki yağmurdan bile suyu emme kabiliyetinde ve geniş bir alana yayılan kök sistemine sahiptir. Bu kök sistemi, bitkilerin suyu almasına ve süngerimsi parankima dokusu içinde muhafaza etmesine imkân verir. Cactaceae familyasının olumsuz iklim koşulları altında bile su tutma kabiliyetinin, hem kladotlarda hem de meyvelerde bulunan yüksek miktardaki müsilaj üretiminden kaynaklandığı gösterilmiştir (Saenz vd., 2004).

Morfolojik açıdan bakıldığında dikenli incir; kök, vejetatif kısım, çiçek ve meyve olarak incelenmektedir. Vejetatif kısım yapraklar yerine fotosentez görevini yerine getiren

kladotlardan oluşmuştur. Kladotlar etli olup, yumurtamsı veya uzun biçimli 18-25 cm uzunluktaki yapılardır. Kladotların dışı fotosentez işlevini gerçekleştiren klorenkima dokusundan, iç kısım ise su depolamada görevli olan parankima dokusundan oluşmaktadır (Feugang vd., 2006).

Dikenli incirin ana vatanı Amerika kıtasıdır, Kuzey Afrika, Akdeniz ve Orta Doğu ülkelerinde de yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Çoğunlukla yabani olarak yetişen dikenli incirin; başta Meksika olmak üzere Şili, Brezilya, Arjantin, İtalya ve ABD (Amerika Birleşik Devletleri). gibi birçok ülkede kültüre alınarak yetiştiriciliğinin yapıldığı görülmektedir (Inglese vd., 2002).

Dikenli incir çoğunlukla meyve üretimi için yetiştirilmektedir. Ancak bazı ülkelerde sebze olarak tüketilmekte ve hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Dikenli incir meyvelerinin hasat zamanı Afrika ve Amerika'da Nisan ayından Ağustos ayına kadar sürerken, Akdeniz bölgesinde ise Kasım – Aralık'a kadar devam etmektedir (Houerou, 1996).

Dikenli incir meyveleri 3-4 haftadan daha kısa bir raf ömrüne sahiptir, bu durum uzun süreli depolamayı ve dünya çapındaki dağılımı sınırlandırmaktadır. Tipik olarak, 5,3 ila 7,1 arasında değişen yüksek bir pH değeri bulunur ve çok düşük asitlik (% 0,05-0,18 sitrik asit eşdeğerleri), meyvelerin depolanma ömrünü uzatır (Sepulveda ve Saenz, 1990; Saenz, 1996).

Dikenli incir kladotları ve meyveleri, çeşitli besin maddelerinin kaynağı olarak bilinirler. Bu besin maddelerinin konsantrasyonları dikildiği alan, iklim ve yetiştirilen ticari çeşide bağlı olarak değişmektedir (Stintzing vd., 2001). Dikenli incir meyveleri, 100 g taze ağırlıkta 20-40 mg askorbik asit içeriğine ve 5,0-6,6 arasında değişen pH değerleriyle % 0,03 ila % 0,12 titrasyon asitliği içeriğine sahiptir. % 12-17'lik SÇKM (Suda Çözünür Katı Madde) içeriği, kuru erik, kayısı ve şeftali gibi diğer meyvelerinde bulunan SÇKM değerinden daha yüksektir (Schmidt-Hebbel vd., 1990; Kuti ve Galloway, 1994; Felker vd., 2005).

Genellikle, kladotlar pektin, müsilaj ve mineraller; meyveler ise vitamin, aminoasitler ve betalainler açısından zengindir. Tohum endosperminin arabinanca zengin polisakkaritlerden oluştuğu bildirilirken, tohum kabuklarında D-ksilan bulunur. Tohumlar yağ bakımından çok zengindir ve buna ek olarak antosiyaninler de bulunur (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.1. Meyve eti ve kladotların kimyasal bileşenleri (Stintzing ve Carle, 2005; Saenz, 2004)

Amino asit	Kuru ağırlık	Taze ağırlık	
		Kladotlar (g/100 g)	Meyve suyu (mg/L)
Su	-	88-95	84-90
Karbonhidrat	64-71	3-7	12-17
Kül	19-23	1-2	0,3-1
Lif	18	1-2	0,02-3,15
Protein	4-10	0,5-1	0,21-1,6
Yağ	1-4	0,2	0,09-0,7

Dikenli incir meyveleri genellikle taze olarak tüketilmektedir. Bunun yanında meyve suyuna işlenerek, kurutularak, reçel, marmelat gibi ürünlere dönüştürülerek de değerlendirilebilmektedir. Meyvede çok sayıda bulunan çekirdekler, önemli bir yağ ve protein kaynağı olarak insan beslenmesinde ve yem sanayinde kullanılmaktadır. Dikenli incirin kladotları kurak bölgelerde hayvan yemi olarak son derece değerlidir. Meksika'da ise kladotlar taze ve pişirilmiş olarak da tüketilmektedir (Yılmaz, 2010).

Dikenli incir genellikle subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir. Bu bölgeler genellikle ılık kış (ortalama 10 °C sıcaklık), sıcak yaz iklimine ayrıca ortalama yıllık 100-600 mm yağışa ve en az 2-5 ay kurak bir döneme sahip özelliktedir. Fakat ekonomik yetiştiricilik için meyveli dönemde yağış almayan yerlerde veya yağışın yıllık 300 mm'nin altına indiği yerlerde sulama yapılmalıdır (Inglese vd., 2002).

Kültüre alınmış olarak üretimin yapıldığı dünyanın en önemli dikenli incir üreticisi Meksika'dır. Meksika'yı İtalya, Güney Afrika ve Şili takip etmektedir. Dikenli incir yetiştiren diğer ülkeler ise Brezilya, Arjantin, ABD, Peru, Kolombiya, Ürdün, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas, İsrail, Türkiye, İspanya ve Yunanistan'dır. Meksika'nın üretimi 300 bin ton civarındadır. İtalya'nın dikenli incir üretimi yaklaşık 60 bin tondur. Genellikle Sicilya adasında yetiştirilmektedir. En popüler dikenli incir çeşidi "Sciliy" dir. Dikenli

incir bahçelerinde modern tüm kültürel uygulamalar yapılmaktadır. Meyveler ülke içinde satılmakla birlikte ihraç da edilmektedir. Dikenli incir üretimi gün geçtikçe artma eğilimindedir ve ülkede henüz verime yatmamış birçok bahçe bulunmaktadır. İspanya'nın dikenli incir üretimi 18 bin tondur. Bu üretim 227 ha düzenli bahçeden ve 1 400 000 adet dağınık ağaçtan elde edilmektedir. İspanya'da dikenli incir plantasyonları 5x5 veya 6x4 m mesafelerle dikilmekte ve damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Ülkede "Verdales", "Morados", "Sanguinos" ve "Blancos" adında renklerine göre adlandırılmış yerel çeşitler yetiştirilmektedir. İsrail'de genellikle dikenli çeşitler yetişmektedir. Düzenli bahçelerde dikim, sıra arası ve üzeri 4X5 m mesafeyle yapılmaktadır. En kaliteli çeşitleri "Offer" isimli dikensiz bir çeşittir (Yılmaz, 2010).

Türkiye'de dikenli incir sadece Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu bölgelerde doğal olarak yetişen dikenli incir yaz aylarında toplanarak yerel pazarlarda satılmaktadır. Ülkemizde dikenli incir üretim miktarı konusunda resmi istatistiklere göre bilgi bulunmamaktadır.

Dikenli incir pek çok toprak türünde kolaylıkla yetiştirilmektedir. Toprak derinliği en az 60–70 cm olmalıdır. Taban suyu yüksek, geçirimsiz ve drenajı zayıf topraklar uygun değildir. Kök çürümeleri ve ağaç gelişimi açısından topraktaki kil içeriği %20'nin üzerinde olmamalıdır. Dikenli incir tuza çok toleranslı değildir. Dikenli incir genellikle çelikleme ile çoğaltılmaktadır (Inglese vd., 2002).

Meyve olgunlaşması kuzey yarım kürede genellikle haziran ile kasım ayları arasında gerçekleşmektedir. Ülkemizde de yoğunlukla ağustos ve eylül aylarında olgunlaşmaktadır. Meyve hasadı sabah saatlerinde yapılmalıdır. Mümkünse meyve bir bıçak yardımıyla ana yapraktan bir parça kalacak şekilde kesilmelidir. Böylelikle mikrobiyal çürüme riski azaltılmış olur. Hasat periyodu genellikle 2 ile 6 hafta arasında devam etmektedir. Dekara ortalama verim genellikle 1–3 ton arasındadır. İlk verim dikimden sonra 2-3. yılında başlar ve ağaç, 7-8. yılda tam verim çağına gelmektedir. Genellikle verim 1 yaşındaki kladotlar üzerinde oluşur. 1 yaşlı yapraklar üzerindeki meyveler toplam verimin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır. İhracat için meyve boyutu 120 gramı aşmalıdır. Meyve eti randımanı %55 ve üzeri olmalıdır (Paolo vd., 2002).

Uluslararası marketlerde daha çok sarımsı turuncu meyve etli çeşitler tercih edilmektedir. İtalya'da 'Giulla', Meksika'da 'Amarilla huesona', İsrail'de 'Offer', Güney Afrika'da 'Malta', 'Gymnocarpo' ve 'Direkteur', ve Arjantin'de 'Amarilla sin espinas' çeşidi sarımsı turuncu meyve et rengiyle en favori çeşitlerdir.

Dikenli incir meyveleri çeşide, olgunluk durumuna ve hasat öncesi bakım koşullarına göre değişmekle birlikte 6-8 °C'de ve %90-95 oransal nemde 2-6 hafta muhafaza edilebilir. Meyvesi klimakterik değildir yani hasat sonrası olgunlaşma devam etmez. Muhafaza sırasında üşümeye hassastır. 5 °C'nin altında 24 saatten fazla kalması durumunda üşüme zararı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz bölgesinde yer alan Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay illerinden selekte edilen dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.) genotiplerinin tür içi çeşitliliğini morfolojik ve moleküler olarak belirlemektir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Dikenli incir çok yıllık bir kaktüs bitkisi olup meyveleri dikenli, tatlı ve bol çekirdeklidir. Kendine özgü bir aromaya sahip dikenli incir meyvelerinin et rengi kırmızıdan turuncuya, sarıdan yeşile kadar değişmektedir. Çoğunlukla 120-350 adet arasında tohum içermektedir. Genellikle abortif (gelişmemiş, boş) tohumların normal tohumlara oranı meyve kalitesini belirlemektedir. Bu oran İtalyan çeşitlerinde, Meksika çeşitlerine göre daha yüksektir. Meyve başına tohum ağırlığı 2-7 g arasında değişmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada incelenen dikenli incir meyve örneklerinde vitamin A ve C içeriğinin sırasıyla 2,64-25,13 µg/g ve 18,04-37,31 mg/100g arasında değiştiğini, antioksidan aktivitenin %45,5-76,8 arasında, toplam fenolik içeriğin ise 19,4-49,4 mg/g kuru ağırlık (gallik asit değerinde) arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Toplu vd., 2009).

Dikenli incir (*Opuntia ficus-indica*), *Cactaceae* familyasına ait *Opuntia* alt türüne giren çok yıllık bir bitkidir. Gövde ve meyveler üzerinde farklı boyutlarda dikenler bulunmaktadır. Dikenli incir meyveleri beyaz, sarı, turuncu ve kırmızımsı-mor gibi farklı renklerde olabilmektedir (Sepulveda, 1998).

Meyvede çok sayıda bulunan çekirdekler, önemli bir yağ ve protein kaynağı olarak insan beslenmesinde ve yem sanayiinde kullanılmaktadır (Cantwell, 1995). Dikenli incir gövdesi kurak bölgelerde hayvan yemi olarak son derece değerlidir (Azokar, 1998). Meksika'da ise etli yapraklar taze ve pişirilmiş olarak da tüketilmektedir (Barbera vd., 1992; Corrales, 1998).

Dikenli incirde istenen karakterler incelendiğinde, bitki karakterleri olarak;

- Yüksek verim potansiyeli,
- Kısa gençlik kısırlığı
- Düzenli verim
- Orta vejetatif gelişme
- Budama ve çiçek seytreltme gereksiniminin az olması
- Hastalık ve zararlılara yüksek dayanım

- Geniş adaptasyon yeteneği
- Sezon dışı verimlilik eğilimi
- Az dikenlilik ve tüylülük

İstenen meyve karakterleri ise;

- İri meyveli (>140 g)
- Cezbedici meyve ve et rengi
- Uzun raf ömrü
- Düşük tohum içeriği
- Küçük tohumluluk
- 6 mm'de az kabuk kalınlığı
- %13 'ten yüksek SÇKM
- Güzel tat ve aroma
- Yüksek meyve suyu içeriği
- Meyve et oranının yüksek olması (> %50)
- Çatlamaya dayanıklılık
- Kolay soyulma
- Sanayide işlemeye uygunluk özellikleridir (Potgieter ve Mkhari, 2000).

Karababa vd. (2004) Türkiye'de Adana, Bozön, Çiftlikköy, Silifke ve Tarsus'tan topladıkları 5 dikenli incir genotiplerinin bazı fiziksel meyve özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, meyvedeki tohum sayısı ile meyve iriliği arasında pozitif bir ilişki belirlemişlerdir.

Duru ve Türker (2005) Mersin-Bozön yöresinde yabani olarak yetişen dikenli incir meyvelerinin olgunlaşma döneminde fiziksel ve kimyasal değişimlerini incelemişlerdir. Dikenli incir meyveleri 2000 yılının haziran ayının sonunda başlanarak 15 hafta boyunca haftalık olarak toplanmıştır. Toplanan dikenli incir meyveleri çiçeklenmeden 98-121 gün sonra tam olgunluğuna ulaşmış ve bu meyvelerde sigmoidal büyüme tipi gözlenmiştir. Tam olgunlukta meyve etinin %45-50 arasında, SÇKM/asit oranının ise 75 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca meyve renklenmesinin, meyvenin hızlı gelişme dönemine denk geldiği de bildirilmiştir.

Coşkuner vd. (2000) dikenli incir meyve kabuk ve pulpunun betalain (kırmızı sarı) renk pigmenti yönünden zengin olduğunu ve özellikle de Mersin ve çevresinden toplanan meyvelerde sarı renkli betaksantin oranının fazlalığına dikkat çekmişlerdir. Türker vd. (2001) de dikenli incir meyve renk pigmentinin ısıl stabilitesine bakmışlar ve fermentasyonun stabiliteye etkisini incelemişlerdir.

Aksay vd. (1999) Mersin ve Adana bölgelerinden topladıkları dikenli incir meyvelerinin marmelata işlenebilirliğini incelemişlerdir. Dikenli incir meyvesinin sade ve turunçgil meyveleriyle belirli oranlarda karıştırılmasıyla üretilen marmelatların duyuşal değerlendirme sonuçlarında beğeniyle tüketilebileceklerini belirtmişlerdir.

Florian vd. (2001) dikenli incirde serbest amino asit olarak önemli miktarda taurin ve prolin olduğunu ve fonksiyonel gıda üretiminde özellikle de içecek üretiminde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Larsen vd. (2007), Taurin esansiyel amino asit olarak çocukların merkezi sinir sistemi gelişiminde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca taurinin antioksidan aktivite, vücut ısısı düzenleyici, retina yapısını ve fonksiyonunu tedavi edici ve antikansorejen (özellikle karaciğer kanserine karşı) etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Vücut ısısını düzenleyici, kalp ritim bozukluklarında ve yüksek tansiyonu düşürücü etkileri olduğu ve enerji içeceklerinde katkı olarak kullanıldığı da bilinmektedir (Gupta, 2006).

Gregoriou (1995) Kıbrıs'ta kapama dikenli incir plantasyonu olmadığını, bitkilerin dağınık olarak veya sınır ağacı olarak yetiştiğini ve meyvelerinin yerel pazarlarda satıldığını bildirmiştir.

Mansour (1995) Mısır'da dikenli incirin dağınık ağaçlar, çit bitkisi veya rüzgar kıran olarak yetiştirildiğini ve genellikle kumlu topraklara dikiminin gerçekleştirildiğini saptamıştır. Ayrıca standart bir çeşidin olmadığı ve meyvelerin Temmuz ve Ağustos aylarında pazarlandığı bildirilmiştir.

Blumenfeld (1995) İsrail'de genellikle dikenli çeşitlerin yetiştirildiğini, ülkede düzenli bahçelerin olduğunu, bahçe tesisinin 4X5 m mesafeyle yapıldığını ve son dönemlerde "Offer" isimli dikensiz bir çeşidin selekte edildiğini bildirmiştir.

İtalya'nın dikenli incir üretimi yaklaşık 60 bin tondur. Genellikle Sicilya adasında yetiştirilmektedir. En popüler dikenli incir çeşidi "Sciliy" dir. Dikenli incir bahçelerinde modern tüm kültürel uygulamalar yapılmaktadır. Meyveler ülke içinde satılmakla birlikte ihraç da edilmektedir. Dikenli incir üretimi gün geçtikçe artma eğilimindedir ve ülkede henüz verime yatmamış bir çok bahçe bulunmaktadır (Monastra vd., 1995).

Llacer vd. (1995) İspanya'nın dikenli incir üretiminin 18 bin ton olduğunu 227 ha düzenli bahçenin ve 1 400 000 adet dağınık ağacın bulunduğunu bildirmişlerdir. İspanya'da dikenli incir plantasyonları 5x5 veya 6x4 m mesafelerle dikilmekte ve damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Ülkede "Verdales", Morados", "Sanguinos" ve "Blancos" adında renklerine göre adlandırılmış yerel çeşitler yetiştirilmektedir.

El Finti vd. (2013) Fas'ta 13 dikenli incir çeşidinin pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda meyve ağırlığının 80,60 g ile 108,55 g arasında, meyve et ağırlığının 47,98 g ile 63,44 g arasında, toplam tohum sayısının 176 ile 298 adet arasında, pH'nın 4,68 ile 6,38 arasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca meyve karakterleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde meyve ağırlığı ile meyve et ağırlığı ve meyve çapı arasında istatistiksel olarak önemli bir pozitif ilişki olduğu saptanmıştır.

Ak (2006) Adana ve Mersin illerinde yaptığı çalışmada selekte ettiği dikenli incir genotiplerinde meyve ağırlığının 80-140 g arasında, ortalama meyve eninin 51,82 mm, ortalama meyve boyunun 74,43 mm, ortalama meyve eti oranının %54,18, ortalama tohum sayısının 235 sağlam tohum oranının %39,6 ve abortif tohum oranının %60,4 olduğunu belirlemiştir.

Toplu vd. (2009) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen dikenli incir bitkilerinden topladıkları meyve örneklerini fizikokimyasal özellikler yönünden incelemişlerdir. Sonuçta, meyve örneklerinde vitamin A ve C içeriğinin sırasıyla 2,64-25,13 µg/g ve 18,04-37,31 mg/100g arasında değiştiğini, antioksidan aktivitenin %45,5-76,8 arasında, toplam fenolik maddenin ise 19,4-49,4 mg/ g kuru ağırlık (gallik asit değerinde) arasında değiştiğini belirlemiştir.

Ayrıca meyve kabuk L değeri ile kabuk a değeri ve meyve eti a değeri arasında negatif, kabuk L değeri ile kabuk b değeri arasında pozitif, meyve kabuğu a değeri ile kabuk b değeri arasında negatif, meyve eti a değeri arasında pozitif ve meyve eti L değeri ile meyve eti b değeri arasında önemli bir korelasyonun olduğunu saptamışlardır.

Tütüncü (2014) Adana ve çevresinden 31 dikenli incir genotipi selekte ettiği çalışmasının sonucunda ortalama meyve ağırlığının 80 g ve meyve başına düşen ortalama tohum sayısının 240 adet olduğunu ve tartılı derecelendirme yöntemi sonucu seçilen genotipler içinde en yüksek puanı 01Op19 genotipinin aldığını saptamıştır. Yapılan moleküler analizler sonucunda 29 genotipin %90 düzeyinde benzerlik gösterdiğini belirlemiştir.

Butera vd. (2002) Sicilya'da üretilen sarı, kırmızı ve beyaz meyve renkli dikenli incir meyvelerinde renk ve diğer kimyasal özellikleri inceledikleri çalışmada sarı ve beyaz meyvelerin, kırmızı meyvelere göre daha yüksek antioksidatif kapasiteye sahip olduklarını ve kırmızı meyvelerin daha çok betanin renk maddesi içerdiğini saptamışlardır.

Fernandez-Lopez vd. (2010) değişik kaktüs türlerinin meyvelerinin antioksidan özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, *Opuntia ficus-indica* türünün meyvelerinin toplam fenolik madde içeriğinin 218,8 mg/100 g, betanin içeriğinin 15,2 mg/100g, betasiyanin ve betaksantin içeriğinin 40,6 mg/100g ve antioksidatif kapasitesinin (ABST yöntemi) 6,7 μ M troloks eşdeğer/g olduğunu bildirmişlerdir.

Bendhifi vd. (2013) morfolojik karakterleri ve RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) markörlerini kullanarak Tunus *Opuntia ficus-indica* ekotiplerinin genetik çeşitliliğini çalışmışlardır. Çalışma sonunda morfolojik değerlendirme fenotipik varyasyonu ortaya çıkarmıştır. Kullanılan fenotipik özelliklerin dikenli incir çeşitleri için iyi bir tanımlayıcı olduğu görülmüştür. RAPD primerlerinden çok sayıda polimorfik bant elde edilmiştir. 10 primer kullanılmış ve 41 polimorfik RAPD markörü saptanmıştır. Polimorfik bantların yüzdesi (% 73,21) ve ayırma gücü (R_p) (24,17), kullanılan primerlerin verimliliğini göstermiştir. Ortaya çıkan RAPD markörleri tüm çeşitleri ayırt etmeye ve homonim sorununu çözmeye izin vermiştir. Çeşitler arasındaki çeşitlilik kalıplarına ve yapısına erişmek için UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean)

dendrogram ve ana bileşen analizi gerçekleştirilmiştir. Çeşitlerin dağılımı coğrafi kökenlerinden bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Moleküler varyasyonun genel dağılım düzeni, grup içinde hesaplanan toplam varyansın yaklaşık % 92,58 olduğunu göstermiştir. Morfolojik tanımlayıcılar ile RAPD markörleri arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Mondragón-Jacobo (2003) Orta Meksika bölgesinden otuz iki kaktüs genotipini RAPD tekniğini kullanarak incelemiştir. Bu koleksiyonu dikenli incir, diğer *Opuntia* türleri ve sebze amacıyla kullanılan kaktüsler oluşturmuştur. 46 adet RAPD primeri denenmiştir. Bunlardan 56 polimorfik bant ile ilişkilendirilen 9 tane primer seçilmiştir. RAPD tekniği, bu genotipleri 11 ayrı gruba ayırmıştır. Benzerlik katsayısı, Val ve BUR genotipleri arasında 0,32'den, CP18 ve 'Reyna' genotiplerinde ise 1'e kadar değişiklik göstermiştir. Kültüre alınmış kaktüs türleri birlikte gruplanmış ve 0,8'den yüksek benzerlik katsayısı göstermişlerdir.

Luna-Paez vd. (2007) 22 dikenli incir çeşidi tohumlarından izole edilen DNA örnekleri kullanarak RAPD ve ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) primerleri uygulamış, poliakrilamid jelde yürüterek bu çeşitleri karakterize etmişlerdir. RAPD ve ISSR profilleri, dikkate alınan çeşitler ve türler arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur. Farklı bir genomik grupta yer alan 'Burrona' ve 'Camuezo' çeşitleri dışında diğer genotipler birbirleriyle yakınlık göstermiştir.

Wang vd. (1998) beş dikenli incir çeşidini Meksika ve Şili'den, iki süs bitkisi olarak kullanılan genotipi Teksas'tan ve sebze olarak tüketilen bir genotipi yine Meksika'dan alarak bu kaktüs çeşitlerinin morfolojik, fizyolojik ve moleküler analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Moleküler analiz için RAPD yöntemi kullanılmıştır. Fenotipik ve moleküler analizler meyve, sebze ve süs bitkisi gibi pazar özellikleri farklı olan *Opuntia ellisiana*, *O. lindheimerii*, *O. cochinellifera*, *O. hyptiacantha* ve *O. ficus-indica* türleri arasındaki bariz farklılığı ortaya koymuştur. Meyve çeşitleri arasındaki farklılıkların daha az olduğu ve daha önce bildirilen çapraz uyumlulukla bağlantılı olarak, tür belirlemelerinin tekrar gözden geçirilmesi gerekebileceği önerilmiştir. Sonuçlar, *Opuntia*'da DNA parmak izinin verimliliğini ortaya koymuştur.

Bendhifi vd. (2015) Tunus Tarımsal Araştırma Ulusal Enstitüsü'nün koleksiyonunda bulunan Tunus'un yerli *Opuntia* türlerinin 25 temsilcisi arasındaki genetik çeşitliliği değerlendirmek için rastgele çoğaltılan mikrosatellit polimorfizmlerinin kullanılması üzerinde durmuşlardır. 72 DNA markırı, 16 başarılı primer kombinasyonu kullanılarak katılımları ayırt etmek üzere taranmıştır. Polimorfik bantların yüksek yüzdesi (% 100), çözme gücü değeri (5,68), polimorfik bilgi içeriği (0,94) ve markör indeksi (7,2), test edilen primerlerin verimliliğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, kullanılan uygun küme analizi, incelenen çeşitler arasında farklılık göstermiş ve coğrafik kökenlerden bağımsız olarak gerçekleşen sürekli bir varyasyon gözlenmiştir. *O. ficus-indica* diğer kaktüs inciri türlerinden ayrılmadığı belirlenmiştir.

Yunan dikenli incir genotiplerinin genetik çeşitliliği ISSR moleküler markörleri kullanılarak Ganopoulos vd. (2015) tarafından analiz edilmiştir. Altı primer, yirmi iki dikenli incir genotipi içinde polimorfizmi saptama yeteneklerini değerlendirmek üzere taranmış ve primer başına ortalama 9,5 markörle birlikte 57 bant üretmişlerdir. Polimorfik bantların yüzdesi (% 50,21) ve ayırma gücü (RP) (28,85) kullanılan primerlerin verimliliğini göstermiştir. GD (gen çeşitliliği) ve I (Shannon indeksi) için ortalama değerler sırasıyla 0,215 ve 0,355 olarak bulunmuştur. İfade olunan ISSR işaretleyicileri, bir örnek hariç olmak üzere analiz edilen tüm katılımları ayırt etmeye izin vermiştir. Genotipler arasındaki çeşitlilik modellerine ulaşmak için UPGMA dendrogramı ve PCA (Temel Bileşenler Analizi) uygulanmıştır. Yunan genetik havuzundaki mevcut yüksek genetik çeşitlilik, dikenli incir ıslah programlarında kullanılmasının yararlı olacağını göstermiştir.

Tarımsal ve ekonomik önemi olan 52 *Opuntia* genotiplerinin genetik değişkenliği, RAPD ve ISSR markerları kullanılarak 12 farklı türde sınıflandırılmıştır. Her bir yöntemde 5 primer olmak üzere toplamda 10 primer bu bitki çeşitlerindeki polimorfizm saptama yeteneklerini değerlendirmek için seçilmiştir. Her iki markör sistemi toplam 307 bant oluşturmuş; bunların% 50,8'i polimorfik ve primer başına ortalama 15,6 polimorfik bant olduğu görülmüştür. Bu nedenle, Meksika *Opuntia* genotiplerinin geniş bir genetik varyasyon sunduğu değerlendirilmiştir. Polimorfik bantların yüzdesine bakılarak; çözümleme gücü ve polimorfik bilgi içeriği açısından, K-12 (RAPD) ve IS-06 (ISSR) primerleri en zengin olanları olarak bulunmuştur. RAPD, ISSR ve her iki veri setinin bir

kombinasyonundan elde edilen kümelerin gerçek taksonomik sınıflandırmayla eşleşmediği görülmüştür. Öte yandan, hali hazırda aynı türde sınıflandırılan çeşitler aynı kümede yer almamıştır. Ayrıca, *O. ficus-indica*, *O. albicarpa* ve *O. megacantha*' ya dahil olan genotipler büyük çeşitlilik göstermiştir. Burada elde edilen veriler şu ana kadar açıklananlara uygun olarak daha az sayıda *Opuntia* türünün varlığı ile ilgi hipoteze destek sağlamıştır (Luna-Paez vd., 2015)

Arnholdt-Schmitt vd. (2011) *Opuntia ficus-indica* bitkilerinin DNA ekstraksiyonu için hızlı ve etkin bir mikro yöntem geliştirmiş ve daha sonra RAPD analizini gerçekleştirmişlerdir. Ekstraksiyon için kladotlardan 100 mg klorenkima dokusu kullanılmıştır. İzole edilen DNA miktarı, bildirilen makro yöntemlerden önemli miktarda daha fazla olmuştur. Her taze ağırlık için 100 µg'a kadar DNA elde edilmiştir. RAPD analizi, iki polimeraz içeren bir kit kullanılarak 10 ng şablon DNA ile gerçekleştirilmiş ve pipetleme prosedürü üç aşamaya indirgenmiştir. Yöntem, somatik embriyogenez ve genetik transformasyon çalışmaları için kullanılan bir *O. ficus-indica* çeşidine (Gigante) uygulanmıştır. Elde edilen parmak izleri, sonuçların çok yüksek bir tekrarlanabilirlik oranına sahip olduğunu ve bitki materyalinin homojenliğini göstermiştir.

Nagaty ve Rifaat (2012) Taif'in Shafa bölgesinde yetişen iki dikenli incir çeşidinin (Red Toti ve Yellow Shafawi) moleküler olarak karakterizasyonunu gerçekleştirmişlerdir. 10 RAPD primeri denenmiş ve kullanılan RAPD primerlerinden, iki çeşidi ayırt etmede verimli olacağı düşünülen 7 primer seçilmiştir. Farklı RAPD primerleri, çalışılan iki çeşit arasında 23'ü polimorfik olmak üzere toplam 71 bant (110 bp ila 2500 bp boyutunda) üretmiştir. İki çeşit arasındaki genetik benzerlik, Jaccard'ın katsayısı baz alınarak % 43 olarak bulunmuştur. RAPD profilleri ve RAPD bantlarının kümeleşmesi RAPD markörlerinin görünümünü geliştirdiği gözlenmiştir. Tanımlanan bazı RAPD markörlerinin, Kırmızı Toti ve Sarı Safavi çeşitlerini ayıran biyokimyasal ve morfolojik özelliklerle ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir.

Zoghiami vd. (2007) RAPD markörlerini kullanarak 36 *O. ficus-indica* ekotipinin genetik çeşitliliği üzerine çalışmışlardır. Primerler, bu genotiplerdeki polimorfizmleri saptama yeteneklerini değerlendirmek üzere taranmıştır. Sonucunda 39 RAPD markörü ortaya çıkarılmış ve DNA seviyesinde genetik çeşitliliğin araştırılması ve ilişkilerinin

kurulması için kullanılmıştır. Sonuç olarak önemli genetik çeşitlilik saptanmış, UPGMA analizi tüm genotiplerin ayırımına izin vermiş ve 13 gruba ayırmıştır. 'R Sbiba Inerme' üyeliği, test edilen genotiplerden önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, kümelenme belirlendiği gibi, test edilen genotiplerin, farklı lokaliteden köken aldığı halde önemli bir farklılık göstermediği anlaşılmıştır.

Gordon ve Kubisiak (1998) bir dikenli incir populasyonunun birden fazla genotip içerdiğini belirlemek için bu genotiplere RAPD yöntemini uygulamışlardır. Bu genotiplere özel koleksiyonlardan ve Karayip'lerden başka tipler de eklenmiştir. 42 RAPD markörünün analizi, tüm Florida tiplerinin yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu popülasyonda 7 genotipin benzersiz olabileceği belirlenmiştir. Jamaika tipi, Florida kaktüslerinden ortalama 22 markör ile ayrılmıştır (%52,3).

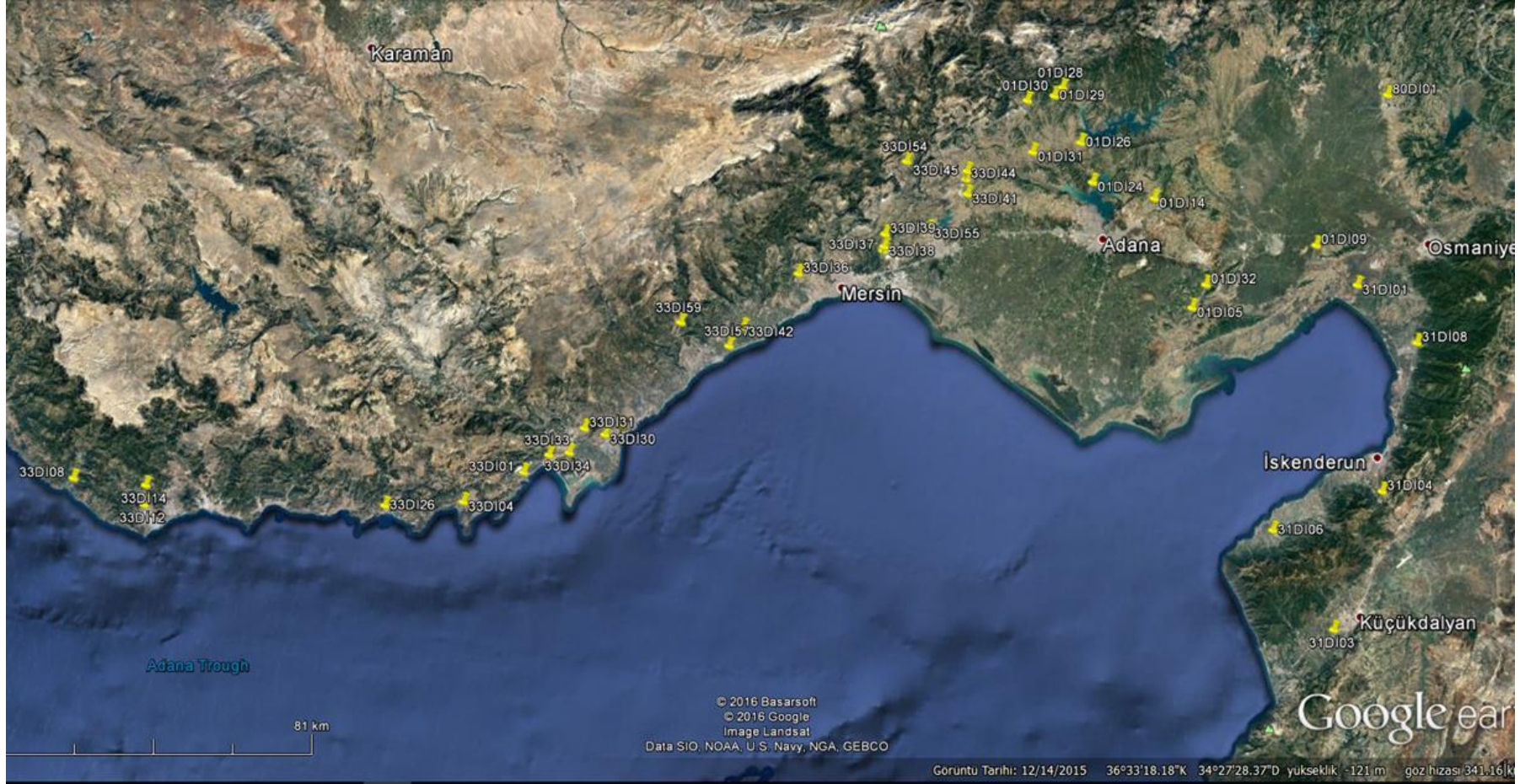
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında materyal olarak 111O135 no'lu "Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica* L.) Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası, Değerlendirilmesi ve Çeşit Olabilecek Tiplerin Belirlenmesi" isimli TÜBİTAK projesi kapsamında Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay illerinden selekte edilen 40 dikenli incir genotipi kullanılmıştır (Şekil 3.1). Kullanılan bu genotipler ile ilgili bilgiler Çizelge (3.1)'de verilmiştir (Yılmaz vd., 2015).

Çizelge 3.1. Araştırma kapsamında incelenen dikenli incir genotiplerinin lokasyon bilgileri

Sıra No	Kodu	Lokasyon	Rakım (m)	Enlem (K)	Boylam (D)
1	33Dİ01	Mersin Silifke	13	36.27469K	33.81754D
2	33Dİ04	Mersin Silifke	14	36.18947K	33.66405D
3	33Dİ08	Mersin Anamur	92	36.10482K	32.57483D
4	33Dİ12	Mersin Anamur	45	36.07194K	32.78356D
5	33Dİ14	Mersin Anamur	63	36.11596K	32.78007D
6	33Dİ26	Mersin Gülnar	29	36.15481K	33.44952D
7	33Dİ29	Mersin Silifke	10	36.40803K	34.07016D
8	33Dİ30	Mersin Silifke	21	36.38486K	34.02603D
9	33Dİ31	Mersin Silifke	22	36.39230K	33.96645D
10	33Dİ33	Mersin Silifke	10	36.32162K	33.88036D
11	33Dİ34	Mersin Silifke	5	36.33325K	33.93488D
12	33Dİ36	Mersin Mezitli	120	36.80215K	34.49553D
13	33Dİ37	Mersin Akdeniz	32	36.87974K	34.72129D
14	33Dİ38	Mersin Akdeniz	90	36.88891K	34.72239D
15	33Dİ39	Mersin Akdeniz	80	36.91664K	34.72004D
16	33Dİ41	Mersin Tarsus	97	37.03046K	34.93357D
17	33Dİ42	Mersin Erdemli	52	36.66670K	34.36419D
18	33Dİ44	Mersin Tarsus	214	37.06298K	34.92367D
19	33Dİ45	Mersin Tarsus	258	37.08140K	34.92427D
20	33Dİ47	Mersin Silifke	14	36.40879K	34.07027D
21	33Dİ54	Mersin Tarsus	590	37.08357K	34.75174D
22	33Dİ55	Mersin Tarsus	96	36.94170K	34.84042D
23	33Dİ57	Mersin Erdemli	2	36.62045K	34.33233D
24	33Dİ59	Mersin Erdemli	722	36.65707K	34.19028D
25	01Dİ05	Adana Yüreğir	28	36.84560K	35.60093D
26	01Dİ09	Adana Ceyhan	75	37.02125K	35.92724D
27	01Dİ14	Adana Sarıçam	44	37.07760K	35.45636D
28	01Dİ24	Adana Çukurova	82	37.09506K	35.27844D
29	01Dİ26	Adana Karaisalı	96	37.17947K	35.23028D
30	01Dİ28	Adana Karaisalı	189	37.29595K	35.15840D
31	01Dİ29	Adana Karaisalı	192	37.27516K	35.13889D
32	01Dİ30	Adana Karaisalı	231	37.25634K	35.06491D
33	01Dİ31	Adana Karaisalı	114	37.14372K	35.09953D
34	01Dİ32	Adana-Yüreğir	89	36.90116K	35.63114D
35	31Dİ01	Hatay Erzin	5	36.94410K	36.05724D
36	31Dİ03	Hatay	57	36.17041K	36.10935D
37	31Dİ04	Hatay Belen	525	36.49165K	36.19600D
38	31Dİ06	Hatay İskenderun	28	36.37497K	35.90483D
39	31Dİ08	Hatay Dörtöyol	103	36.83213K	36.24341D
40	80Dİ01	Osmaniye Kadirli	93	37.377K	36.07697D



Şekil 3.1. Doğu Akdeniz Bölgesinden selekte edilen 40 dikenli incir genotipinin coğrafi dağılımı

3.2. Yöntem

Çalışmada pomolojik analizler; Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli-Mersin) laboratuvarlarında, DNA izolasyonu ve RAPD analizleri ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Su ve Atık Su Analiz laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.2.1. Pomolojik analizler

3.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)

Meyve ağırlığı, selekte edilmiş 40 genotipe ait bitkilerden tesadüfi olarak alınan 10 adet meyve, 0.01 g'a duyarlı terazide tartılarak g cinsinden belirlenmiştir.

3.2.1.2. Meyve eni (mm)

Meyve en ölçümü tesadüfi olarak alınan 10 adet meyvede 0,01 mm duyarlılığı dijital kumpas yardımıyla yapılmıştır.

3.2.1.3. Meyve boyu (mm)

Meyve boyu ölçümü tesadüfi olarak alınan 10 adet meyvede 0,01 mm duyarlılığı dijital kumpas yardımıyla yapılmıştır.

3.2.1.4. Meyve kabuk ve et rengi

Meyve örneklerinin kabuk ve et rengi “CR 400 Model Minolta Colorimeter” ile ölçülüp ve L a b değerleri beyaz plakaya göre kalibrasyon yapılarak belirlenmiştir.

3.2.1.5. Meyve et ağırlığı (g)

Her meyvede meyve eti kabuktan ayrıldıktan sonra 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

3.2.1.6. Meyve et oranı (%)

Her meyvede meyve eti ağırlığının, kabuklu meyve ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.7. Kabuk kalınlığı

Meyve kabukları soyulduktan sonra kabuk, her meyvenin ekvator bölgesine denk gelen kısımdan 0.01 mm ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek saptanmıştır.

3.2.1.8. Titre edilebilir asit miktarı (TA)

Dikenli incir meyvelerinin suyu bir bez yardımıyla sıkıldıktan sonra meyve suyundan 5 ml alınıp üzerine 100 ml saf su eklenmiştir. Daha sonra üzerine 2-3 damla fenolftalein eklenip 0.1 N' lik NaOH ile meyve suyunun rengi pembe-kırmızıya dönünceye kadar titre edilmiş, harcanan NaOH miktarı belirlenmiş ve sonuç sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

0,1 N'lik NaOH çözeltisi hazırlamak için 4 g NaOH tartılır. Saf su ile 1000 ml'ye tamamlanır. 1g fenolftalein tartılıp etil alkol ile son hacim olarak 100 ml'ye tamamlanır.

3.2.1.9. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM)

Alınan meyve örneklerinin meyve etleri, temiz bir bez içinde el ile sıkılmış ve meyve suyu elde edilmiştir. Elde edilen meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde miktarları portatif hassas (± 0.01) (ATAGO MASTER-53S) refraktometre ile okunmuştur.

3.2.1.10. pH değeri

Her bir genotipe ait meyve sularının pH değeri, laboratuvar koşullarında pH metre ile okunarak belirlenmiştir.

3.2.1.11. Meyve tohum/et oranı (%)

Her meyvenin toplam tohum ağırlığı, meyve eti ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.1.12. Tohum ağırlığı

Her meyveden 100 adet kurutulmuş çekirdek 0.01 g a duyarlı terazide tartılmış ve sonuç 100'e bölünerek saptanmıştır.

3.2.1.13. Toplam tohum sayısı (Adet)

Toplam tohum sayısı, her bir meyvenin içerdiği tohum sayı olarak saptanmıştır.

3.2.2. Moleküler karakterizasyon çalışmaları

3.2.2.1. DNA izolasyonu

DNA izolasyonu için bitkilerin 2 ve daha yaşlı kladotlarından gelişen genç kladotlar kullanılmıştır. Genç kladot bulunamayan genotiplerde ise 1 veya 2 yaşındaki kladotlar DNA izolasyonu için kullanılmıştır. Alınan bu kladotlar taze olarak laboratuvara getirilmiş ve havanda sıvı azot ile muamele edilip ezilerek DNA izolasyonuna başlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan genç ve yaşlı kladotlar

DNA izolasyonları, Doyle ve Doyle (1990)'un yönteminden modifiye edilmiş CTAB protokolüne göre yapılmıştır. Buna göre;

- 50-100 mg genç kladot dokusu sıvı azot ile muamele edilerek havanda ezilmiş ve aynı anda üzerine 1.2 ml ekstraksiyon buffer (1.4 M NaCl, 20 mM EDTA, 100 mM Tris-HCL (pH 8.0), %2 CTAB, ve 1,2 µl beta-mercaptoethanol) eklenerek elde edilen karışım tüpe alınmıştır.
- Bu tüpler önceden hazırlanmış 62-65°C' deki sıcak su banyosunda birkaç kez ters yüz edilerek 1 saat boyunca inkübe edilmiştir.
- Bir saat sonra tüplerin üzerine 600 µl kloroform:oktanol (oktil alkol) (24: 1) eklenmiş, ters yüz edilerek iyice karıştırılmış ve 14000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj yapılmıştır.
- Üst kısım pipetle alınarak temiz bir tüpe aktarılmış ve üzerine 600 µl soğuk isopropanol eklenerek hafifçe karıştırılmıştır.
- 14000 rpm'de 1 dk santrifüj yapılmış ve sıvı kısım tüpten uzaklaştırılmıştır.
- Üzerine 500 µl yıkama çözeltisi (%76 ETOH, 10 mM NH₄Ac) eklenerek 14000 rpm' de 2 dk santrifüj yapılmıştır.
- Sıvı kısım tüpten uzaklaştırılmış, pellet üzerine 200 µl TE (10 mM Tris, 0,1 mM EDTA, pH 7,4) ilave edilmiş ve 10 µg/ml son konsantrasyonda olacak şekilde RNase eklenmiştir. 37°C' de 30 dk inkube edilerek üzerine 200 TE ve 15 µl amonyum asetat (10 M, pH 7,7) ilave edilmiştir. Son olarak çözelti üzerine 800 µl soğuk etanol ilave edildikten sonra 30 dk bekletilmiştir.
- 14000 rpm'de 2 dk santrifüj yapılmış ve sulu kısmı dikkatlice döküldükten sonra pelletin bir miktar kuruması sağlanmıştır. Üzerine 200 µl TE eklenerek - 20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Çözelti 1. 1M Tris-HCl

- Tris Base 121,1 g
- Konsantre HCl (%37,2) 42 ml
- pH 8,0

Distile su ile 1000 ml'ye tamamlanır. 121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Çözelti 2. 0,5 M EDTA

- Disodium EDTA.2H₂O 186,1 g
- Distile su 1000 ml
- pH 8,0

121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Çözelti 3. 5M NaCl

- NaCl 292,2 g
- Distile Su 1000 ml

121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Çözelti 5. TE (Tris-EDTA) 1X

- 1M Tris-HCl (pH 8) 10 ml
- 0,5M EDTA (pH 8) 2 ml
- Distile su 988 ml

121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Çözelti 4. %2 CTAB (Cetyl trimethylammonium bromide) DNA ekstraksiyon çözeltisi

- CTAB 20 g
- 1M Tris-HCl (pH 8) 100 ml
- 0,5 M EDTA (pH 8) 40 ml
- 5M NaCl 28 ml
- pH 8,0

Toplam hacim distile su ile 1000 ml'ye tamamlanır.

Dikenli incirde, özellikle saf ve fazla miktarda DNA eldesine engel olan yüksek miktardaki müsilaj varlığı nedeniyle, DNA izolasyonu zordur (Zoghlami, 2007). Kaktüste bulunan müsilaj sıklıkla, suda çözünür, pektin benzeri bir polisakkarit olarak tanımlanır ve kaktüs müsilajının önemli miktarda su bağlama kapasitesine sahip olduğu bildirilmektedir (Cardenas, 1997; Loik ve Nobel, 1991; Nobel, 1992). Cactaceae familyasının olumsuz iklim koşulları altında su tutma kabiliyeti kısmen bu müsilaj içeriğinden kaynaklanmaktadır (Nobel, 1988). Klorenkima ve su muhafaza eden parankima hücrelerinin birleştiği kısımlarda müsilaj bulunmaktadır (Nobel, 1992). Ekstraksiyon tamponundaki suyun dokuda bulunan müsilajlarla bağlanması ve bunun da jel benzeri bir karışım üretmesi sonraki işlemleri engellemektedir (Mondragon-Jacobo, 2000).

Bu yüzden DNA'nın yüksek saflıkta ve miktarda elde edilmesi için ek saflaştırma işlemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bunun için ayrıca Fenol-Kloroform yöntemi uygulanmıştır.

- DNA örnekleri son hacim 100-700 µl olacak şekilde TE ya da saf su ile dilue edilmiştir.
- Eşit hacimde fenol : kloroform : isoamil alkol (25:24:1) eklenmiş ve fazların karışması için vortekslenmiştir.
- 14 000 rpm'de 1-2 dakika santrifüj edilmiştir.
- Üst faz yeni tüplere aktarılır ve iki kez daha fenol uygulanmıştır.
- Alınan üst faz ile eşit hacimde kloroform : isoamil alkol eklenmiş, hafifçe karıştırılmış ve 14 000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilmiştir. Bu işlem bir kez daha uygulanmıştır.
- Üst faz yeni bir tüpe alınmıştır.
- 1/10 hacminde 5M amonyum asetat ve 2-3 katı hacimde % 100 etanol eklenip karıştırılmıştır.
- Örnekler bir gece -20 °C'de bekletilmiştir.
- 14 000 rpm'de 4 °C'de 30 dakika santrifüj edilmiştir.
- Pellete zarar vermeden supernatant uzaklaştırılmış ve pelletin kuruması sağlanmıştır.
- Pellet kuruduktan sonra 100-200 µl TE eklenerek pelletin çözünmesi sağlanmıştır.

- DNA örnekleri -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm materyallere ait DNA izolasyonları yapıldıktan sonra DNA kalitesi ve kantitesi spektrofotometre ile 260 ve 280 nm dalga boylarında okumalar yapılarak belirlenmiştir. Daha sonra tüm örneklerde 20 ng/μl olacak şekilde DNA konsantrasyonları eşitlenerek yeni DNA solüsyonları hazırlanmıştır. PCR (Polimeraz Chain Reaction-Polimeraz Zincir Reaksiyonu) çalışmalarında konsantrasyonları eşitlenmiş olan DNA solüsyonları kullanılmış ve orijinal stok DNA'lar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

3.2.2.2. RAPD PZR analizleri

PZR cihazının çalışma koşulları optimize edilmiştir. PZR bileşenleri ve PZR döngüsü aşağıda verilmiştir. 40 dikenli incir genotipinin moleküler analizi için aşağıdaki 20 RAPD primeri kullanılmıştır (Çizelge 3.2).

PZR Bileşenleri

Toplam hacim 15 μl olacak şekilde,

- 1,5 μl 10X PZR buffer
- 1,33 mM primer
- 200 μM her bir dNTP (dATP, dGTP, dCTP ve dTTP)
- 2,5 mM MgCl²
- 0,2 μg/μl BSA (Bovine serum albumin)
- 1 ünite taq DNA polimeraz enzimi
- 20 ng DNA
- 4,3 μl ddH₂O

PZR Döngüsü

94°C 2 dk	}	35 döngü	ön denaturasyon
94°C 1 dk			denaturasyon
38°C 1 dk			'annealing', primer bağlanması

3.2.2.3. RAPD agaroz jel elektroforezi

PZR çalışmalarından elde edilen PZR ürünlerine 3 µl yükleme bufferi (20 ml gliserol (%40), 30 ml steril su, 0,05 g bromofenol blue) eklenmiştir. Elde edilen karışım %2'lik agaroz jele yüklenerek 110 V elektrik akımı altında 2,5 saat süreyle yürütülmüştür. Agaroz jelin hazırlanmasında 1X TAE bufferi (89 mM Tris, 89 mM Asetat, 2 mM EDTA) kullanılmış ve içerisine 25 µl (10 mg/ml) etidium bromide çözeltisi eklenmiştir. Elektroforez tankı yine 1X TAE bufferi ile doldurulmuş ve agaroz jel tankın içerisine yerleştirilmiştir. Bütün elektroforez işlemlerinde agaroz jele 5 µl 100 bp DNA ladder standart olarak yüklenmiştir.

Elektroforez işleminden sonra jeller bilgisayara bağlı olan jel görüntüleme ünitesine alınarak UV altında jel görüntüleri alınmış ve bilgisayara kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Primerlerin polimorfizm oranlarının belirlenmesi

Tüm jel görüntülerinde bantlar var (1) ve yok (0) şeklinde skor edilerek bunların dosyaları oluşturulmuştur. Her primer kombinasyonu için toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranları belirlenmiştir. Polimorfizm oranı aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur (3.1)

$$3.1: \text{Polimorfizm Oranı (\%)} = (\text{Polimorfik Bant Sayısı} / \text{Toplam Bant Sayısı}) \times 100$$

Elde edilen skorlama değerleri NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc version 1.8, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 1993) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri DICE (1945) yöntemine göre hesaplanmış ve dendrogramlar UPGMA metoduna göre oluşturulmuştur. UPGMA metodu diğer metotlara göre genotipler arasındaki ilişkileri ortaya koymakta daha başarılı olarak gösterilmiştir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Benzerlik indeksleri ile dendrogram arasındaki korelasyon, kofenetik korelasyon katsayısı (r) hesaplanarak bulunmuştur. Ayrıca iki boyutlu grafik üzerinde genotipler arasındaki mesafeleri gösteren temel bileşenler analizi (PCA) ve bileşenlerdeki toplam varyasyonu ortaya koyan 'eigen' değerlerinin hesaplanması aynı program kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Örneklerin Alındığı Koordinatlar ve Genotiplerin Yayılım Alanları

Projede kullanılan 40 dikenli incir genotipi Doğu Akdeniz Bölgesi'nden seleksiyon çalışmaları kapsamında toplanmıştır. Selekte edilen dikenli incir genotiplerinin meyvelerine ait resimler Şekil 4.1.'de sunulmuştur.

Seleksiyon çalışması ile incelenen Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay illerinde dikenli incir yetiştiriciliğinin daha çok Mersin yöresinde, ardından Adana ilinde olduğu tespit edilmiştir. Dikenli incir genotipleri genellikle yerleşim yerleri içinde veya kenarında ya da bahçe kenarlarında tespit edilmiştir.




Mersin ili Tarsus ilçesine bağlı Taşobası ve Gürlü köyleri ve çevresinde yoğun bir dikenli incir yetiştiriciliği tespit edilmiştir. Dikenli incir, bu bölgede, yamaç arazi ve kayalık alanların ağırlıkta olması, diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğinin mümkün olmaması ve su sıkıntısı nedeniyle daha yoğun olarak yetiştirilmektedir. Bu bölgedeki köylüler kayalık alanlardaki dikenli incir meyvelerini satarak kazanç sağlamaktadırlar.

Seleksiyon bölgesinde tespit edilen dikenli incir genotiplerinin orjini konusunda bilgiye ulaşılamamıştır. Genellikle dikenli incir genotiplerinin kladotları budama ile veya herhangi bir zararlanma ile ana bitkiden ayrılınca düştüğü yerde kolayca köklenebilmekte ve yeni bitkiler oluşturmaktadır. Bununla birlikte meyveleri tercih edilen genotiplerden alınan kladotlar ile çoğaltma yapılmakta ve yerleşim yerleri içinde veya dışındaki bölgelere taşınmaktadır.


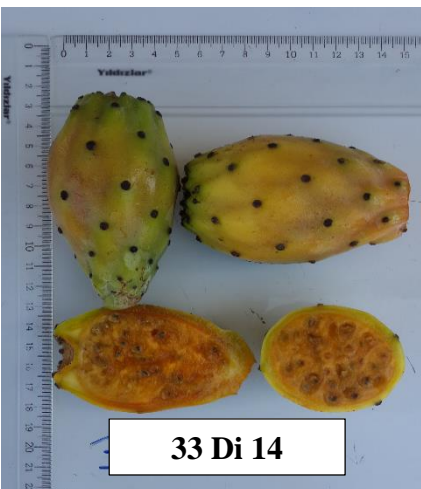
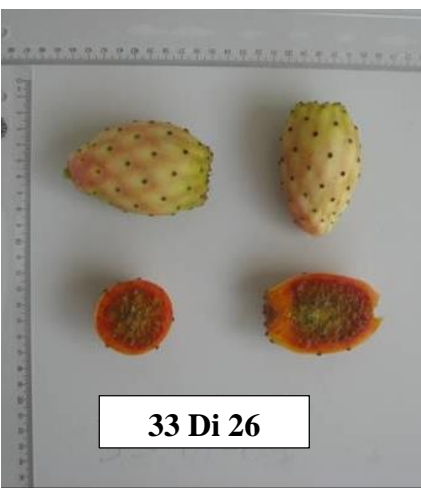
Dikenli incir meyveleri çok sayıda tohum içermektedir. Bununla birlikte selekte edilen dikenli incir genotiplerinin yetiştığı yer çevresinde genellikle tohumdan gelişmiş bitki görülmemiştir. Bu dikenli incir bitki ocaklarının genellikle kök ve ana bitkiden ayrılan kladotlardan yeni bitkilerin çoğalması ile oluştuğu tespit edilmiştir.

Yerleşim yeri içinde veya üretim alanı kenarında yetiştirilen dikenli incir genotiplerine herhangi bir çeşit veya tip adı konulmadığı saptanmıştır. Genellikle hangi genotip olursa olsun dikenli incir, hint inciri, frenk inciri, papuç inciri, kaktüs inciri, kaynana dili, lap inciri vb. isimler verildiği görülmüştür.




Selekte edilen dikenli incir genotiplerinin tamamının taze meyve amacıyla değerlendirildiği belirlenmiştir.

 <p style="text-align: center;">33 Di 01</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:80,06 g • Ortalama Meyve Boyu:74,42 mm • Ortalama Meyve Eni:46,54 mm • Meyve Et Ağırlığı:44,1 g • Ortalama SÇKM:%12,3
 <p style="text-align: center;">33 Di 04</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 04</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:81,48 g • Ortalama Meyve Boyu:65,40 mm • Ortalama Meyve Eni:45,40 mm • Meyve Et Ağırlığı:44,4 g • Ortalama SÇKM:%9,9
 <p style="text-align: center;">33 Di 08</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 08</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:89,1 g • Ortalama Meyve Boyu:70,6 mm • Ortalama Meyve Eni:42,2 mm • Meyve Et Ağırlığı:40,3 g • Ortalama SÇKM:%7,8


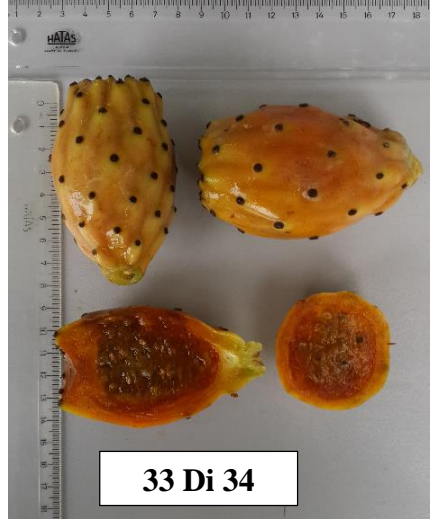
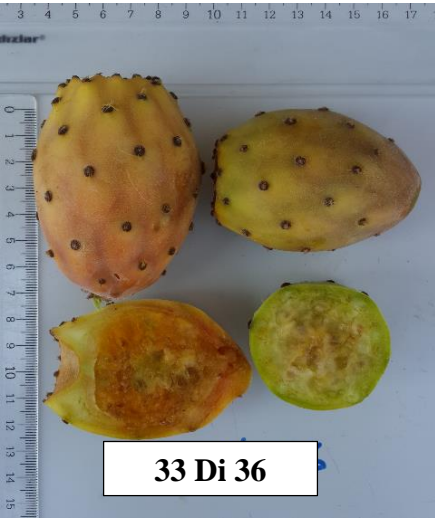
Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri

 <p style="text-align: center;">33 Di 12</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:95,52 g • Ortalama Meyve Boyu:73,16 mm • Ortalama Meyve Eni:49,52 mm • Meyve Et Ağırlığı:60,9 g • Ortalama SÇKM:%11,7
 <p style="text-align: center;">33 Di 14</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:135,76 g • Ortalama Meyve Boyu:87,74 mm • Ortalama Meyve Eni:56,58 mm • Meyve Et Ağırlığı:70 g • Ortalama SÇKM:%9,6
 <p style="text-align: center;">33 Di 26</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 26</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:103,9 g • Ortalama Meyve Boyu:75,2 mm • Ortalama Meyve Eni:51,4 mm • Meyve Et Ağırlığı:46,3 g • Ortalama SÇKM:%11,2




Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">33 Di 29</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 29</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:66,30 g • Ortalama Meyve Boyu:69,25 mm • Ortalama Meyve Eni:43,14 mm • Meyve Et Ağırlığı:48,5 g • Ortalama SÇKM:%8,1
 <p style="text-align: center;">33 Di 30</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 30</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:101,82 g • Ortalama Meyve Boyu:78,80 mm • Ortalama Meyve Eni:49,81 mm • Meyve Et Ağırlığı:51 g • Ortalama SÇKM:%11,1
 <p style="text-align: center;">33 Di 31</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 31</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:120 g • Ortalama Meyve Boyu:74 mm • Ortalama Meyve Eni:48,86 mm • Meyve Et Ağırlığı:54 g • Ortalama SÇKM:%9,4




Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">33 Di 33</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 33</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:89,40 g • Ortalama Meyve Boyu:79,25 mm • Ortalama Meyve Eni:45,69 mm • Meyve Et Ağırlığı:37,5 g • Ortalama SÇKM:%8,1
 <p style="text-align: center;">33 Di 34</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 34</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:98,54 g • Ortalama Meyve Boyu:80,93 mm • Ortalama Meyve Eni:49,01 mm • Meyve Et Ağırlığı: 36,5 g • Ortalama SÇKM:%9,7
 <p style="text-align: center;">33 Di 36</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 36</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:11,96 g • Ortalama Meyve Boyu:74,10 mm • Ortalama Meyve Eni:53,40 mm • Meyve Et Ağırlığı:45,8 g • Ortalama SÇKM:%12,6

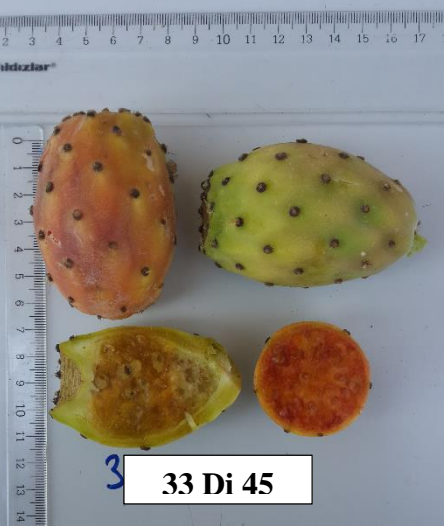
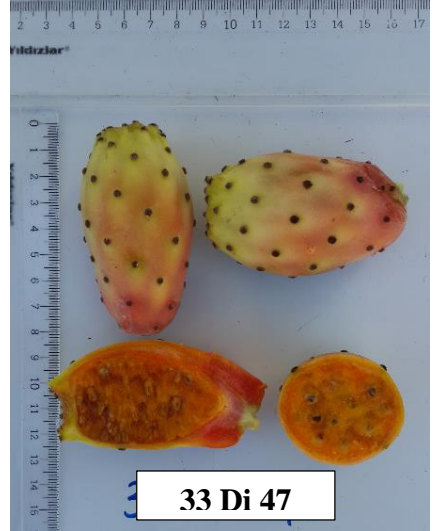
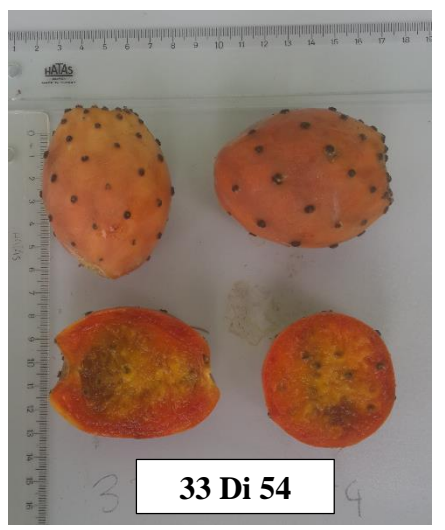
Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">33 Di 37</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 37</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:96,58 g • Ortalama Meyve Boyu:70,50 mm • Ortalama Meyve Eni:50,13 mm • Meyve Et Ağırlığı:50,8 g • Ortalama SÇKM:%7,3
 <p style="text-align: center;">33 Di 38</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 38</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:114,03 g • Ortalama Meyve Boyu:87,64 mm • Ortalama Meyve Eni:52,42 mm • Meyve Et Ağırlığı:58 g • Ortalama SÇKM:%10,3
 <p style="text-align: center;">33 Di 39</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 39</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:117,86 g • Ortalama Meyve Boyu:80,85 mm • Ortalama Meyve Eni:53,43 mm • Meyve Et Ağırlığı:55,9 g • Ortalama SÇKM:%10




Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">33 Di 41</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 41</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:92,70 g • Ortalama Meyve Boyu:70 mm • Ortalama Meyve Eni:50,67 mm • Meyve Et Ağırlığı:41,4 g • Ortalama SÇKM:%11,9
 <p style="text-align: center;">33 Di 42</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 42</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:88,28 g • Ortalama Meyve Boyu:67,71 mm • Ortalama Meyve Eni:48,54 mm • Meyve Et Ağırlığı:44,4 g • Ortalama SÇKM:%10,7
 <p style="text-align: center;">33 Di 44</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 44</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:75,25 g • Ortalama Meyve Boyu:58,04 mm • Ortalama Meyve Eni:46,89 mm • Meyve Et Ağırlığı:46,9 g • Ortalama SÇKM:%9,6


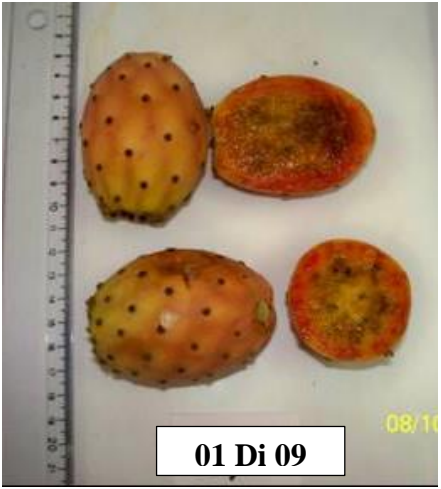

Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">33 Di 45</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 45</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:73,98 g • Ortalama Meyve Boyu:65,64 mm • Ortalama Meyve Eni:45,96 mm • Meyve Et Ağırlığı:56,4 g • Ortalama SÇKM:%9,1
 <p style="text-align: center;">33 Di 47</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 47</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:68,68 g • Ortalama Meyve Boyu:67,16 mm • Ortalama Meyve Eni:42,29 mm • Meyve Et Ağırlığı:51,8 g • Ortalama SÇKM:%10,8
 <p style="text-align: center;">33 Di 54</p>	<p style="text-align: center;">33 Di 54</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:96,03 g • Ortalama Meyve Boyu:63,50 mm • Ortalama Meyve Eni:50,85 mm • Meyve Et Ağırlığı:55,8 g • Ortalama SÇKM:%14,4



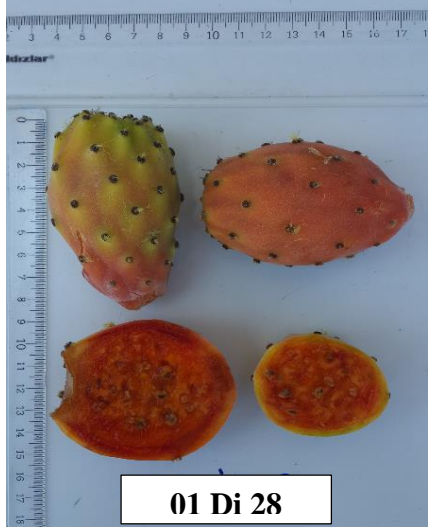
Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

	<p style="text-align: center;">33 Di 55</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:71,1 g • Ortalama Meyve Boyu:66,17 mm • Ortalama Meyve Eni:43,03 mm • Meyve Et Ağırlığı:54,3 g • Ortalama SÇKM:%11,4
	<p style="text-align: center;">33 Di 57</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:98,73 g • Ortalama Meyve Boyu:70,08 mm • Ortalama Meyve Eni:50,69 mm • Meyve Et Ağırlığı:43,7 g • Ortalama SÇKM:%10,6
	<p style="text-align: center;">33 Di 59</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:71,35 g • Ortalama Meyve Boyu:56,03 mm • Ortalama Meyve Eni:45,93 mm • Meyve Et Ağırlığı:55 g • Ortalama SÇKM:%13




Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

	<p style="text-align: center;">01 Di 05</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:68,6 g • Ortalama Meyve Boyu:69 mm • Ortalama Meyve Eni:43,6 mm • Meyve Et Ağırlığı:36,3 g • Ortalama SÇKM:%9,9
	<p style="text-align: center;">01 Di 09</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:79,5 g • Ortalama Meyve Boyu:70,5 mm • Ortalama Meyve Eni:47,2 mm • Meyve Et Ağırlığı:49,8m • Ortalama SÇKM:%12
	<p style="text-align: center;">01 Di 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:82 g • Ortalama Meyve Boyu:81,6 mm • Ortalama Meyve Eni:46,1 mm • Meyve Et Ağırlığı:43,7 g • Ortalama SÇKM:%9,9



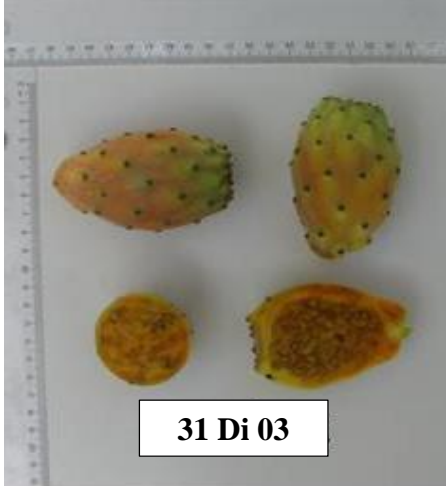
Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

	<p style="text-align: center;">01 Di 24</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:87 g • Ortalama Meyve Boyu:83,6 mm • Ortalama Meyve Eni:46,8 mm • Meyve Et Ağırlığı:61 g • Ortalama SÇKM:%13,2
	<p style="text-align: center;">01 Di 26</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:70,63 g • Ortalama Meyve Boyu:73,31 mm • Ortalama Meyve Eni:44,24 mm • Meyve Et Ağırlığı:51,7 g • Ortalama SÇKM:%11,1
	<p style="text-align: center;">01 Di 28</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:91,6 g • Ortalama Meyve Boyu:68,96 mm • Ortalama Meyve Eni:50,78 mm • Meyve Et Ağırlığı:41,1 g • Ortalama SÇKM:%10,4


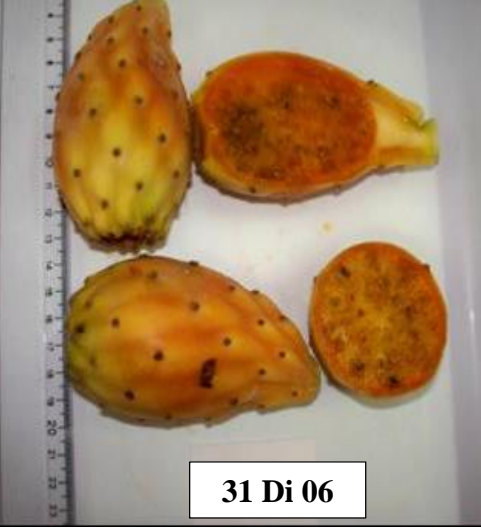

Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">01 Di 29</p>	<p style="text-align: center;">01 Di 29</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:106,45 g • Ortalama Meyve Boyu:72,84 mm • Ortalama Meyve Eni:51,44 mm • Meyve Et Ağırlığı:44 g • Ortalama SÇKM:% 85
 <p style="text-align: center;">01 Di 30</p>	<p style="text-align: center;">01 Di 30</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:71,63 g • Ortalama Meyve Boyu:77,7 mm • Ortalama Meyve Eni:42,56 mm • Meyve Et Ağırlığı:46,3 mm • Ortalama SÇKM:%11,2
 <p style="text-align: center;">01 Di 31</p>	<p style="text-align: center;">01 Di 31</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:63,7 g • Ortalama Meyve Boyu:71 mm • Ortalama Meyve Eni:40,3 mm • Meyve Et Ağırlığı:40,4 g • Ortalama SÇKM:%12,3

Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">01 Di 32</p>	<p style="text-align: center;">01 Di 32</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:86,3 g • Ortalama Meyve Boyu:65,1 mm • Ortalama Meyve Eni:54,1 mm • Meyve Et Ağırlığı:48,7 g • Ortalama SÇKM:%11
 <p style="text-align: center;">31 Di 01</p>	<p style="text-align: center;">31 Di 01</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:90,1 g • Ortalama Meyve Boyu:70,9 mm • Ortalama Meyve Eni:53 mm • Meyve Et Ağırlığı:47,9 g • Ortalama SÇKM:%9,4
 <p style="text-align: center;">31 Di 03</p>	<p style="text-align: center;">31 Di 03</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:87 g • Ortalama Meyve Boyu:72,7 mm • Ortalama Meyve Eni:47,5 mm • Meyve Et Ağırlığı:46,8 g • Ortalama SÇKM:%9,7

Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

 <p style="text-align: center;">31 Di 04</p>	<p style="text-align: center;">31 Di 04</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:65,8 g • Ortalama Meyve Boyu:65,9 mm • Ortalama Meyve Eni:44 mm • Meyve Et Ağırlığı:33,7 g • Ortalama SÇKM:%9,3
 <p style="text-align: center;">31 Di 06</p>	<p style="text-align: center;">31 Di 06</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:94,2 g • Ortalama Meyve Boyu:88,6 mm • Ortalama Meyve Eni:48,4 mm • Meyve Et Ağırlığı:48,9 g • Ortalama SÇKM:%9,7
 <p style="text-align: center;">31 Di 08</p>	<p style="text-align: center;">31 Di 08</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortalama Meyve Ağırlığı:75 g • Ortalama Meyve Boyu:69,5 mm • Ortalama Meyve Eni:46,5 mm • Meyve Et Ağırlığı:42,9 g • Ortalama SÇKM:%9,2

Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)



Şekil 4.1. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen dikenli incir meyveleri (devam)

4.2. Dikenli İncir Genotiplerinin Pomolojik Analiz Bulguları

Selekte edilen 40 dikenli incir genotipinden alınan meyve örneklerinde yapılan pomolojik analizlerde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, kabuk rengi (Minolta L, a, b), meyve et rengi (Minolta L, a, b), kabuk kalınlığı, meyve et ağırlığı, meyve et randımanı, SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH, tohum ağırlığı ve toplam tohum sayısı özellikleri belirlenmiştir.

4.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Meyve ağırlığı, değerlendirilen 40 genotip içinde 63 g ile 135 g değerleri arasında dağılım göstermiştir. En düşük meyve ağırlığı 01 Di 31 genotipinde 63,75 g olurken, en yüksek değer ise 135,70 g ile 33 Di 14 kodlu genotipe ait meyvelerde bulunmuştur. Seçilen 40 dikenli incir genotipinin meyve ağırlıklarının ortalaması ise 87,76 g olarak bulunmuştur.

Duru ve Turker (2005), Bozön-Mersin'den seçmiş oldukları dikenli incir meyve ağırlıklarını en düşük ve en yüksek değer olmak üzere 80-120 g olarak bulmuşlardır. Bekir (2006) ise Mersin ve Adana'dan almış olduğu meyvelerde meyve ağırlıklarını 80 g - 140 g, ortalama ağırlığı ise 107,28 g olarak bulmuştur. Fakat Tütüncü vd. (2016) Adana'dan seçmiş olduğu genotiplerde yaptığı ölçümlerde ise en düşük ve en yüksek değeri sırasıyla 29 ve 99 g olarak elde etmiştir. Ticari olarak kültüre alınan Güney Afrika çeşitlerinde (Sharsheret, Santa Rosa ve Robusta) meyve ağırlıkları 141,35 g, 138,88 g ve 136,44 g olarak bulunmuştur. Ticari olarak üretimi yapılan çeşitlerde ortalama ağırlık değerleri 100-200 g arasında değişmektedir (Inglese, 2009).

Meyve yetiştiriciliğinde en önemli kalite parametrelerinden biri meyve ağırlığıdır. Meyve ağırlığının, ekonomik olarak yetiştirilen dikenli incir çeşitlerinde 120 g ile 200 g arasında olduğu bulunmuştur. Selekte edilen bazı genotiplerin meyve ağırlıklarını ekonomik bakımdan düşük sayılabilir. Bazı genotipler ise ekonomik açıdan yeterli olabilir. Bu değişkenlik örnek alınan genotiplerin yabani olması, çok değişik toprak ve ortam koşullarında düzenli sulama olmadan yetişmesi olarak açıklanabilir.

4.2.2. Meyve eni (mm)

2014 yılında seçilen 40 genotipe ait meyvelerde yapılan meyve eni ölçümleri sonunda en küçük değer 01 Di 31 genotipinde 40,30 mm olarak bulunmuştur. En büyük meyve eni değeri ise 33 Di 14 genotipinde 50,58 mm olmuştur.

Kabas vd. (2005), Antalya yakınlarında bulunan Karaburnu'dan aldığı meyvelerde meyve eni değerlerini 63,27 mm ve 71,93 mm arasında bulmuştur. Tutuncu vd. (2016) Adana'daki genotiplerde meyve enini en düşük 33,29 mm, en yüksek 50,73 mm olarak saptamıştır. Elde ettiğimiz bulgular önceki araştırmacıların bulgularıyla örtüşmektedir.

4.2.3. Meyve boyu (mm)

Meyve boyu ölçümlerinde ise en küçük ortalama boy değeri 33 Di 59 genotipinde 56,03 mm olurken, en yüksek ortalama boy değeri ise 31 Di 06 genotipinde 88,60 mm olarak tespit edilmiştir.

Duru ve Türker (2005), Mersin'deki genotiplerde meyve eni değerlerinin 50 mm ve 100 mm arasında değiştiğini söylemiştir. Karadeniz (2015), Mersin'den seçtiği dikenli incirlerde meyve enini 54,15 ve 62,01 mm değerleri arasında saptamıştır. Toplu vd. (2009), ise Doğu Akdeniz Bölgesi'nde selekte ettiği meyvelerde meyve boyunu 53,2 mm–74,97 mm aralıklarında bulmuştur. Bulduğumuz meyve eni değerleri önceki çalışmalardaki bulgularla paralellik göstermiştir.

4.2.4. Meyve kabuk ve et rengi

Kabuk L değeri 41,95 ile 69,86, kabuk a değeri -4,50 ile 20,80, kabuk b değeri 17,56 ile 46,25, meyve eti L değeri 27,93 ile 71,56, meyve eti a değeri -5,79 ile 19,41, meyve eti b değeri 13,52 ile 63,55 arasında değişmiştir.

Dikenli incirin meyve suyunun kırmızı-turuncu rengi betalain ve antosiyaninlerden ileri gelmektedir (Skrede vd., 1996).

4.2.5. Meyve et ağırlığı

Meyve iç ağırlığı için yapılan ölçümlerde 80 Di 01 genotipi 31 g ile en küçük değere, 33 Di 14 genotipi ise 70 g ile en yüksek meyve içi ağırlık değerine sahip olduğu bulunmuştur. Ortalama meyve eti değeri ise 47,7 g olarak saptanmıştır.

El Finti vd. (2013) Fas'ta 13 dikenli incir genotip çeşidinin pomolojik özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda meyve et ağırlığının 47,98 g ile 63,44 g arasında olduğu bulunmuştur. Ak (2006) Mersin, Tarsus, Ceyhan, ve Karaisali'dan seçtiği genotiplerde meyve eti ağırlığını 85 ve 43 g arasında, ortalama değeri ise 58 g olarak bildirmiştir. Karababa vd. (2004) ise çalışmasında meyve et ağırlığının 70.46 g ve 96.71 g arasında değiştiğini rapor etmiştir. Meyve ağırlığı ve dolayısıyla meyve eti ağırlığı çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilenen parametrelerdir. Aynı bölgelerden seçilen genotipler arasındaki meyve et ağırlığı değerlerinin farklı oluşu bu etkilerle açıklanabilir.

4.2.6. Meyve et oranı (%)

Meyvelerin yüzde meyve et oranları meyve iç ağırlığının kabuklu meyve ağırlığına oranı baz alınarak hesaplanmıştır. Meyve et oranı en yüksek olan genotip % 69,3 01 Di 24 olarak belirlenmiştir. Meyve et oranı en düşük genotip ise 80 Di 01 olmuştur. Meyve eti oranı ise % 41,2 olarak bulunmuştur.

Meyve et oranı Duru ve Türker (2015) tarafından daha önce bildirilen çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde ortalama % 53 olarak bulunmuştur. Tutuncu vd. (2016) ise Adana'dan seçtiği dikenli incir meyvelerinde meyve et oranını % 52 olarak rapor etmiştir. Öte yandan, meyve et oranı Karababa (2004) nın sonuçlarına göre önemli derecede düşüktür. Meyve eti, toplam meyve ağırlığının % 60-70'ini oluşturur ve bu oranlar; ekim uygulamaları, meyve yükü, iklim farklılıkları ve hasat mevsimine göre değişiklik gösterebilir. Felker vd. (2002) olgunlaşma esnasında daha yüksek bir yağışın meyve boyutunu ve meyve eti yüzdesini artıracakını bildirmiştir. Barbera ve Inglese (1993) ve Mashope (2007)'a göre, olgunlaşma mevsiminde daha düşük sıcaklık, pulp yüzdesinde düşüş ile sonuçlanmıştır.

4.2.7. Kabuk kalınlığı

Kabuk kalınlığı incelenen genotiplerde 1,9 mm'den 4,75 mm'ye kadar değişkenlik göstermiştir. Bu değerlere göre kabuk kalınlığında yüksek bir dağılım olduğu saptanmıştır. Toplu vd. (2009) Doğu Akdeniz Bölgesinden aldığı genotiplerde kabuk kalınlığını 1,77 – 4,47 mm değerleri arasında bulmuştur. Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla paralellik göstermiştir.

4.2.8. Titre edilebilir asit miktarı (TA)

Genotiplerin meyvelerinin titre edilebilir asit içeriği % 0,07 - 0,42 arasında dağılım göstermiştir. Tüm genotiplerin titre edilebilir asitlik miktarına bakıldığında değerlerin genelde % 0,1 ile % 0,2 arasında yoğunlaştığı görülmüştür.

Dikenli incir meyvelerinde organik asit profili içinde sitrik asit baskındır (Stintzing, 2001). Dehbi vd. (2014) Fas çeşitlerinde yaptıkları TA analizlerinde % 0,04 - % 0,09 değerlerini bulmuşlardır. Felker vd. (2005) ise % 0,05 ve % 0,18 değerlerini rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar daha önceki çalışmalardaki bulgulara paralellik göstermektedir

4.2.9. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%SÇKM)

Değerlendirmede yer alan geotiplerin % SÇKM değerleri % 7 ile % 14 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. SÇKM değeri en düşük genotip 33 Di 37 olurken SÇKM değeri % 7,3 olarak belirlenmiştir. 33 Di 54 kodlu genotipin ise % 14,4 SÇKM değeri ile en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür.

Ak (2006), Mersin, Tarsus, Ceyhan ve Karaisalı'dan topladığı meyvelerde SÇKM değerlerini % 10,4 ve % 11 arasında bulmuştur. Dehbi vd. (2014) Fas dikenli incir çeşitlerinde SÇKM değerini % 11,33 - % 15,47 arasında bulurken, Tütüncü vd. (2016) % 7 ila % 15 arasında değerler elde etmişlerdir. Bulunan değerlerin yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği söylenebilir.

Dikenli incir meyvelerinin yüksek şeker içeriğine ve düşük asitlilik derecesine sahip olması, meyvelerin oldukça tatlı olmalarını sağlar. Meyvelerin şeker içeriği hemen hemen eşit miktarlardaki glikoz ve fruktozdan oluşur (Sepulveda ve Sáenz, 1990). Şeker içeriği tatlı meyveleri tercih eden tüketiciler için meyve kalitesinin önemli bir kriteridir. Kuru bölgelerde yetiştirilen dikenli incir meyveleri, nemli bölgelerde veya sulama yapılarak yetiştirilen meyvelerden daha tatlı olduğu görülmüştür. SÇKM miktarı çevresel faktörlerden oldukça fazla etkilenmektedir (Inglese vd., 1995).

4.2.10. pH değeri

Meyvelerin pH değerleri 4,51 ile 6,22 arasında yer almıştır. En asidik pH değerine sahip olan 33 Di 38 kodlu genotipin pH değeri 4,51 olarak bulunurken, diğer genotiplere oranla daha bazik olan 01 Di 24 kodlu genotipin pH değeri ise 6,22 olarak saptanmıştır. Diğer genotiplerin pH değerlerinin ise 5-6 arasında olduğu görülmüştür.

Dikenli incir meyvelerinin doğal pH değeri 5,4 – 5,75 arasındadır (Sawaya vd., 1983; Coskuner vd., 2000). pH değeri meyve olgunlaşma sürecinde değişiklik gösterir. Olgunlaşmaya yakın pH 6 ya kadar yükselir ve o değerlerde sabit kalır (Silos-Espino vd., 2003).

Toplu vd. (2009), Doğu Akdeniz Bölgesinden topladıkları dikenli incir meyvelerinde asitliği çok düşük ve pH değerini yüksek bulmuşlardır. pH değerleri 5,25 ve 6,10 arasında değişiklik göstermiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmalarda da benzer değerler elde edilmiş ve bulgularımız bu çalışma sonuçlarıyla paralelik göstermiştir. Düşük pH değerleri meyve depolama ömrünü uzatan bir faktördür (Saenz, 1996). Dikenli incirin sahip olduğu yüksek pH değerleri depo ömrünü kısaltan faktörlerden biridir.

4.2.11. Meyve tohum/et oranı (%)

Meyve tohum/et oranı en yüksek olan genotip %29,2 ile 33 Di 57 olurken, en düşük orana sahip genotip % 10,9 ile 33 Di 59 kodlu genotip olmuştur. Bu değerlere göre meyve tohum/et oranında yüksek bir dağılım olduğu saptanmıştır.

4.2.12. Tohum ağırlığı

Tohum ağırlığı ölçümleri sonucunda en yüksek değer 26,2 g, en düşük değer ise 5,3 g olarak bulunmuştur. Bu değerlere sahip genotipler sırasıyla 01 Di 09 ve 31 Di 04'tür. Ortalama tohum ağırlığı ise 0,041 g olarak belirlenmiştir.

Toplu vd. (2009) seçtiği meyvelerin tohum ağırlıklarını 1,15- 2,12 g arasında bulmuştur. Karababa vd. (2004) ise tohum ağırlığını 2,1-2,7 g değerleri arasında bulmuştur.

4.2.13. Toplam tohum sayısı (Adet)

En yüksek tohum sayısına sahip genotip 33 Di 44, en düşük ise 80 Di 01 genotipinde görülmüştür. Tohum sayıları sırasıyla 284 ve 109 adet olarak bulunmuştur. Meyvelerdeki ortalama tohum sayısı ise 211 olarak bulunmuştur.

Ak, (2006) toplam tohum sayısının 184 ila 262 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Tütüncü, (2016), en düşük ve en yüksek tohum sayısını 95 ve 347 olarak belirlemiştir..

Dikenli incir meyvelerinde tohum sayısı önemli bir etkidir. Tohum sayısı meyve etinin oluşması için oldukça önemlidir (Weiss ve Mizrahi, 1993). Araştırmalar, meyve büyüklüğünün ve şeklinin, tohum sayısı ve ağırlığından etkilendiğini göstermiştir (Barbera vd., 1994; Bukovac ve Nakagawa, 1968; Barbera vd., 1995). Meyve büyüklüğü ile tohum miktarı arasındaki ilişki, genotip ve meyve pozisyonu gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişir (Grant ve Ryugo, 1984; Lawes vd., 1990). Bu durumun bulgularımızla paralellik gösterdiği gözlenmiştir.

Selekte edilen 40 dikenli incir genotipinde meyve özellikleri incelendiğinde meyve ağırlığı 63,7 g ile 135,76 g, meyve eni 40,30 mm ile 56,58 mm, meyve boyu 56,03 mm ile 88,60 mm, kabuk kalınlığı 1,90 mm ile 4,75 mm, meyve et ağırlığı 31,0 g ile 70,0 g, meyve et randımanı %52,9 ile %69,3, ŞÇKM değeri %7,3 ile %14,4, asitlik %0,07 ile %0,42, pH 4,51 ile 6,22, tohum ağırlığı 0,024 g ile 0,070 g, tohum/et oranı %10,9 ile %29,2, toplam tohum sayısı 109 ile 284 adet arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge

4.1.). Elde edilen veriler, ülkemizde daha önce yürütülen Ak (2006), Toplu (2009) ve Tütüncü (2014)'nün elde etmiş olduğu bulgular ile benzer bulunmuştur.

Meyve özellikleri açısından oldukça geniş dağılım saptanmıştır. Selekte edilen bitkilerin buldukları koşulların, genetik yapılarının ve bitki yaşlarının farklı olması nedeniyle bu geniş dağılımın oluştuğu düşünülebilir. Selekte edilen tüm genotipler ile Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonunda bir bahçe tesis edilmiştir. Aynı koşullar ve bakım altındaki bu 40 genotipin verim ve meyve özellikleri, seleksiyon II. aşamasında karşılaştırıldığında genotipten kaynaklanan fark ortaya çıkacaktır.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait pomolojik veriler

	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Kabuk L değeri	Kabuk a değeri	Kabuk b değeri	Meyve eti L değeri	Meyve eti a değeri	Meyve eti b değeri
33Dİ01	80,06±14,09	46,54±4,14	74,42±3,78	53,35±5,77	7,63±5,76	22,89±2,25	34,44±9,62	11,59±4,47	17,14±4,55
33Dİ04	81,48±7,34	45,40±3,21	65,40±3,93	46,69±9,41	7,03±10,95	18,41±6,47	34,06±9,67	14,58±5,46	19,06±5,47
33Dİ08	89,10±22,20	42,20±11,60	70,60±19,20	47,70±1,50	4,20±6,50	32,40±0,30	41,70±5,20	1,90±0,20	31,70±8,90
33Dİ12	92,52±10,41	49,52±1,89	73,16±4,17	66,88±6,80	-3,46±6,20	44,41±5,54	62,68±5,15	-0,56±4,19	58,66±14,96
33Dİ14	135,76±25,00	56,58±3,09	87,74±2,43	66,03±6,17	-4,33±6,64	46,25±5,39	61,16±4,15	8,21±3,45	63,55±3,57
33Dİ26	103,90±15,8	51,40±4,60	75,20±7,10	50,50±14,	7,10±2,00	32,200±6,60	40,90±1,80	4,60±7,10	34,30±8,50
33Dİ29	66,30±9,21	43,14±2,33	69,25±3,93	42,58±7,57	11,07±1,85	18,17±4,12	35,33±4,25	17,55±5,00	18,41±3,71
33Dİ30	101,82±9,37	49,81±2,15	78,80±0,78	55,56±9,70	4,41±5,73	23,59±6,78	27,93±2,56	4,40±0,42	13,52±1,47
33Dİ31	100,20±24,50	48,86±4,23	74,00±6,12	60,38±10,23	4,02±9,32	26,32±7,09	36,77±18,12	4,34±1,19	21,71±11,18
33Dİ33	89,40±10,28	45,69±4,40	79,25±4,15	53,55±11,15	3,72±9,76	21,07±4,97	38,26±11,88	10,44±1,78	19,95±7,84
33Dİ34	98,54±12,17	49,01±2,38	80,93±1,13	46,29±5,75	7,95±5,82	23,24±2,68	32,90±5,34	11,06±6,78	17,79±4,73
33Dİ36	111,96±7,48	53,40±1,24	74,10±1,81	68,20±5,42	-4,50±6,07	35,89±9,86	68,14±7,92	-5,79±4,29	54,78±1,72
33Dİ37	96,58±17,96	50,13±3,29	70,50±2,80	64,21±10,49	2,27±6,18	35,25±8,82	55,40±3,20	17,99±1,09	50,65±3,99
33Dİ38	114,03±9,29	52,42±1,44	87,64±3,25	56,66±2,93	9,53±6,52	29,26±4,70	48,31±2,74	19,41±1,82	50,27±6,12
33Dİ39	117,86±8,47	53,43±1,31	80,85±3,10	69,86±5,65	0,35±11,45	44,14±3,98	71,56±2,62	-3,31±4,40	57,74±12,99
33Dİ41	92,70±8,96	50,67±1,53	70,00±6,08	48,64±7,76	10,18±8,03	20,85±3,40	36,33±10,02	11,62±6,33	19,59±6,75
33Dİ42	88,28±15,49	48,54±3,35	67,71±6,20	60,05±5,04	6,44±6,88	32,39±8,36	52,13±7,21	13,96±7,11	47,19±6,93
33Dİ44	75,25±6,18	46,89±1,54	58,04±2,39	48,69±15,28	9,78±12,52	18,05±6,62	38,12±5,47	17,48±2,29	21,12±3,34
33Dİ45	73,98±11,37	45,96±1,49	65,64±3,69	61,31±10,12	-2,25±8,94	28,48±5,82	53,95±6,34	6,59±3,91	28,44±4,77
33Dİ47	68,68±2,62	42,29±1,11	67,16±5,37	59,80±9,62	2,22±9,33	26,94±6,24	53,29±10,43	10,37±4,47	31,83±6,24

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait pomolojik veriler (Devamı)

	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Kabuk L değeri	Kabuk a değeri	Kabuk b değeri	Meyve eti L değeri	Meyve eti a değeri	Meyve eti b değeri
33Dİ54	96,03±10,59	50,85±2,35	63,50±3,14	41,95±2,79	15,73±13,25	17,56±2,95	31,78±5,20	8,69±3,55	18,00±3,14
33Dİ55	71,10±17,76	43,03±5,52	66,17±5,79	48,39±8,84	-0,12±5,78	19,61±5,34	47,77±6,16	4,78±3,74	26,77±4,71
33Dİ57	98,73±9,51	50,69±2,69	70,08±1,83	59,03±14,84	5,55±10,38	24,66±7,58	37,00±7,78	13,25±7,30	20,21±6,92
33Dİ59	71,35±34,16	45,93±7,16	56,03±9,72	51,09±4,53	13,25±2,65	21,88±2,97	43,15±7,88	15,00±2,16	26,18±6,13
01Dİ05	68,60±14,10	43,60±0,20	69,00±3,50	50,20±5,20	20,80±8,1	25,20±14,60	43,20±6,70	12,10±6,70	40,00±11,90
01Dİ09	79,50±33,10	47,20±10,40	70,50±4,00	58,60±6,10	11,30±6,0	33,00±3,20	56,50±3,70	5,10±4,40	48,10±9,40
01Dİ14	82,00±11,00	46,10±0,60	81,60±5,00	49,90±6,60	8,10±2,1	29,40±5,00	46,10±6,10	12,30±8,20	44,70±9,00
01Dİ24	87,00±6,80	46,80±3,80	83,60±6,40	48,30±7,10	16,50±1,8	20,90±3,60	44,20±1,90	6,30±2,10	39,10±5,20
01Dİ26	70,63±8,35	44,24±2,75	73,31±3,87	54,25±6,26	12,10±5,87	23,78±2,94	45,35±8,38	14,42±2,89	26,47±5,36
01Dİ28	91,60±23,54	50,78±6,84	68,96±6,98	52,47±8,43	6,61±9,38	22,62±7,80	43,55±4,84	15,68±3,34	25,29±2,61
01Dİ29	106,45±17,90	51,44±3,39	72,84±2,79	56,82±6,73	2,49±7,61	24,03±4,74	54,05±4,96	3,16±7,51	31,76±2,76
01Dİ30	71,63±16,84	42,56±3,77	77,70±5,12	55,76±7,31	3,45±6,76	25,65±5,58	38,48±3,96	11,19±6,16	21,97±2,72
01Dİ31	63,70±13,70	40,30±3,00	71,00±16,60	49,80±11,20	11,70±17,3	27,60±18,70	50,60±11,60	10,00±6,60	48,40±24,00
01Dİ32	86,30±13,30	54,10±9,50	65,10±2,80	47,10±23,40	11,40±2,3	35,10±2,20	46,00±5,50	7,30±3,60	37,20±20,30
31Dİ01	90,10±5,30	53,00±3,20	70,90±2,60	55,80±8,60	10,30±6,5	36,50±4,10	52,60±8,30	9,10±7,80	53,10±10,90
31Dİ03	87,00±26,20	47,50±3,70	72,70±7,30	51,60±3,60	11,90±3,0	30,20±0,60	44,30±9,30	10,10±0,70	41,50±19,50
31Dİ04	65,80±16,70	44,00±3,00	65,90±6,20	44,70±4,30	11,50±7,3	24,20±1,80	37,60±17,70	13,60±5,50	34,60±27,30
31Dİ06	94,20±27,60	48,40±7,60	88,60±16,90	52,60±9,20	8,10±3,2	33,10±9,40	43,10±1,90	15,40±5,70	41,40±7,60
31Dİ08	75,00±14,80	46,50±4,00	69,50±0,90	53,60±6,50	11,50±5,6	33,20±4,10	45,00±6,60	11,20±6,40	45,00±14,50
80Dİ01	75,40±18,90	46,40±6,60	72,50±7,10	53,00±1,80	14,60±2,3	32,60±7,60	42,50±5,90	15,50±4,70	38,70±4,30
Ortalama	87,76	47,88	72,49	54,05	7,25	28,02	45,40	9,77	34,65
Min.	63,70	40,30	56,03	41,95	-4,50	17,56	27,93	-5,79	13,52
Maks.	135,76	56,58	88,60	69,86	20,80	46,25	71,56	19,41	63,55

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait pomolojik veriler (Devamı)

	Kabuk kalınlığı(mm)	Meyve Et Ağırlığı(g)	Meyve Et Randsmanı(%)	SÇKM (%)	Asitlik (%)	pH	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum/et oranı(%)	Toplam Tohum Sayısı (adet)
33Dİ01	3,60±0,36	44,1±9,8	50,4±8,8	12,3±1,7	0,22±0,05	4,84±1,18	9,8±0,62	21,8±5,9	248±13
33Dİ04	2,93±0,15	44,4±8,9	51,9±9,7	9,9±0,9	0,19±0,06	5,21±1,09	7,9±0,61	17,0±13,5	227±51
33Dİ08	4,70±0,80	40,3±16,0	44,4±5,3	7,8±1,9	0,10±0,04	4,88±1,97	6,4±0,8	17,4±5,4	178±23
33Dİ12	2,71±0,29	60,9±17,4	53,9±6,3	11,7±0,3	0,22±0,01	4,97±1,36	10,6±0,98	21,3±6,5	237±22
33Dİ14	2,62±0,47	70,0±6,4	56,0±0,1	9,6±0,3	0,13±0,05	5,18±1,43	13,9±0,51	19,1±4,1	268±109
33Dİ26	3,40±1,50	46,3±7,7	46,1±9,8	11,2±0,2	0,12±0,05	5,21±1,32	8,1±1,6	17,9±5,9	227±67
33Dİ29	2,77±0,66	48,5±8,0	51,3±1,8	8,1±2,1	0,13±0,01	5,21±1,41	6,8±0,49	17,9±2,8	199±72
33Dİ30	3,78±0,18	51,0±4,9	53,5±4,9	11,1±1,8	0,13±0,05	5,29±1,60	16,3±0,97	12,4±3,4	175±88
33Dİ31	2,44±0,16	54,0±7,3	48,9±6,1	9,4±0,4	0,19±0,04	5,08±1,34	16,5±0,6	14,8±1,9	238±60
33Dİ33	2,96±0,71	37,5±14,8	52,4±10,1	8,1±2,4	0,26±0,05	5,17±1,49	7,8±0,39	23,9±7,3	228±74
33Dİ34	4,75±0,45	36,5±1,8	47,0±6,9	9,7±1,9	0,17±0,12	5,02±1,08	6,7±0,69	19,0±6,0	178±34
33Dİ36	4,39±0,36	45,8±14,7	52,4±7,1	12,6±2,7	0,21±0,10	5,00±1,24	16,6±0,79	21,4±2,5	201±38
33Dİ37	3,29±0,13	50,8±14,2	57,3±10,0	7,3±3,5	0,14±0,07	5,30±1,14	13,0±1,7	16,2±3,8	235±39
33Dİ38	3,96±0,53	58,0±8,5	50,98±3,2	10,3±0,3	0,15±0,06	4,51±1,1	12,1±0,53	20,6±3,24	214±14
33Dİ39	2,35±0,16	55,9±1,5	55,7±3,2	10,0±2,7	0,33±0,04	5,04±1,31	26,2±1,1	19,9±8,9	250±38
33Dİ41	4,30±0,85	41,4±7,1	50,9±12,9	11,9±1,0	0,11±0,01	4,65±1,10	8,3±1,5	22,1±1,5	207±9
33Dİ42	4,26±0,67	44,4±6,3	47,3±9,7	10,7±2,6	0,11±0,04	4,93±1,18	11,9±0,87	18,5±1,0	241±85
33Dİ44	2,01±0,39	46,9±11,5	53,8±8,5	9,6±0,8	0,11±0,02	5,62±0,73	11,1±0,51	21,9±17,9	284±51
33Dİ45	3,59±0,94	56,4±15,7	62,6±11,3	9,1±2,4	0,11±0,05	5,44±1,25	14,4±0,94	21,4±16,4	265±86
33Dİ47	2,29±0,43	51,8±7,3	56,0±6,1	10,8±0,3	0,19±0,07	4,68±1,44	10,0±0,87	17,3±1,3	252±58

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait pomolojik veriler (Devamı)

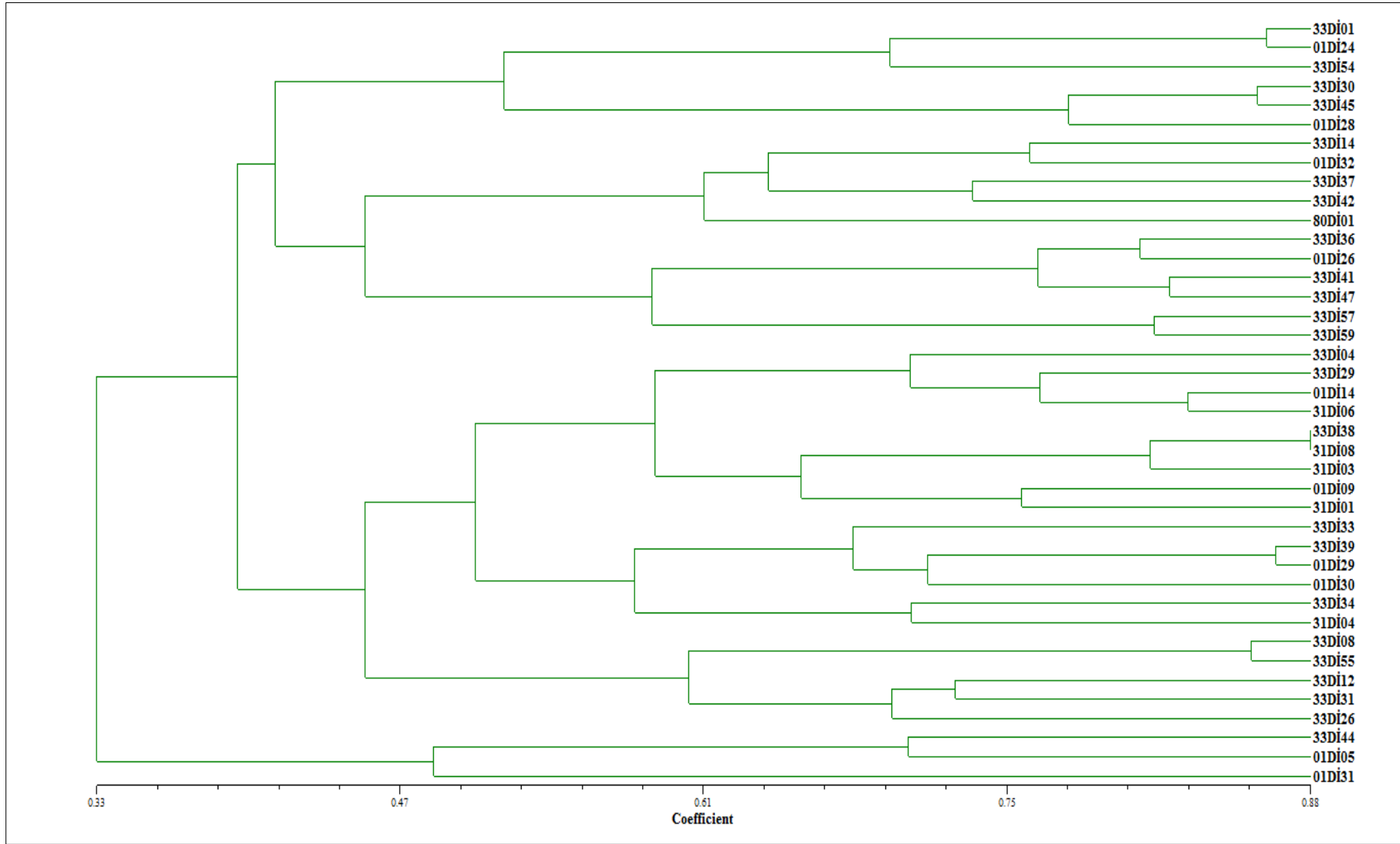
	Kabuk kalınlığı(mm)	Meyve Et Ağırlığı(g)	Meyve Et Randımanı(%)	SÇKM (%)	Asitlik (%)	pH	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum/et oranı(%)	Toplam Tohum Sayısı (adet)
33Dİ54	4,20±0,26	55,8±17,7	52,0±2,3	14,4±0,8	0,15±0,02	6,17±0,08	9,2±1,4	16,1±6,9	238±122
33Dİ55	4,30±0,44	54,3±3,8	56,1±4,8	11,4±0,6	0,42±0,05	4,82±1,82	6,4±0,83	12,2±2,4	194±51
33Dİ57	2,76±0,25	43,7±8,0	52,7±3,3	10,6±2,0	0,13±0,02	4,73±1,70	14,2±0,85	29,2±19,4	227±32
33Dİ59	3,70±0,69	55,0±8,2	52,4±4,3	13,0±2,2	0,12±0,04	5,79±0,24	7,4±0,48	10,9±2,1	199±24
01Dİ05	2,30±0,40	36,3±0,5	53,7±12,0	9,9±2,7	0,08±0,03	5,00±0,95	7,4±0,92	23,3±17,6	217±5
01Dİ09	3,00±1,60	49,8±26,6	60,1±7,0	12,0±0,8	0,17±0,18	4,99±0,38	7,1±0,45	25,8±3,5	161±102
01Dİ14	3,00±0,40	43,7±8,6	52,5±3,4	9,9±0,9	0,14±0,01	5,71±0,71	10,0±0,71	27,1±11,1	182±49
01Dİ24	1,90±0,20	61,0±6,4	69,3±4,2	13,2±1,2	0,07±0,02	6,22±0,62	9,4±0,56	15,0±4,1	157±21
01Dİ26	2,62±0,43	51,7±22,2	61,4±2,4	11,1±3,7	0,14±0,03	4,82±1,15	7,0±1,87	18,5±3,8	207±19
01Dİ28	3,97±1,07	41,1±11,7	52,3±2,9	10,4±2,4	0,11±0,02	5,23±1,22	10,5±0,55	13,0±5,4	73±4
01Dİ29	4,55±0,57	44,0±2,3	53,4±4,3	8,5±0,5	0,10±0,02	5,91±0,07	16,4±1,2	23,5±19,7	237±37
01Dİ30	2,99±0,45	46,3±16,2	58,9±3,3	11,2±2,1	0,14±0,10	5,68±0,81	10,0±0,61	18,2±11,4	195±91
01Dİ31	2,50±0,00	40,4±15,9	58,5±6,8	12,3±1,3	0,12±0,08	5,67±0,29	7,0±0,9	20,3±8,4	228±110
01Dİ32	2,80±0,30	48,7±8,0	59,6±0,2	11,0±0,0	0,23±0,07	4,68±1,05	8,6±0,78	18,3±8,5	160±15
31Dİ01	2,80±0,40	47,9±6,5	51,7±6,1	9,4±2,6	0,14±0,03	5,06±0,99	7,9±0,6	17,7±3,5	232±77
31Dİ03	2,90±0,30	46,8±17,8	50,5±2,0	9,7±0,1	0,12±0,04	5,96±0,38	10,2±0,77	27,6±9,6	214±39
31Dİ04	2,60±0,50	33,7±2,9	50,6±6,3	9,3±1,1	0,14±0,05	5,64±0,26	5,3±1,4	14,2±3,9	190±66
31Dİ06	3,30±0,50	48,9±14,9	50,3±2,7	9,7±1,0	0,13±0,02	5,66±0,72	7,0±0,9	17,9±5,9	174±38
31Dİ08	2,70±0,80	42,9±15,8	52,9±8,4	9,2±1,4	0,14±0,04	5,46±0,91	7,1±1,3	20,1±12,4	194±29
80Dİ01	3,20±0,80	31,0±3,8	41,2±4,9	12,3±2,1	0,11±0,06	5,68±0,62	6,1±0,71	17,1±2,4	109±24
Ortalama	3,23	47,7	53,3	10,5	0,16	5,25	10,2	19,2	211,9
Min.	1,90	31,0	41,2	7,3	0,07	4,51	5,3	10,9	109
Maks.	4,75	70,0	69,3	14,4	0,42	6,22	26,6	29,2	284

İncelenen 18 meyve özelliği ile 40 dikenli incir genotipinin NTSYS programında elde edilen dendrogram ve PCA grafikleri Şekil 4.2. ve Şekil 4.3'te sunulmuştur.

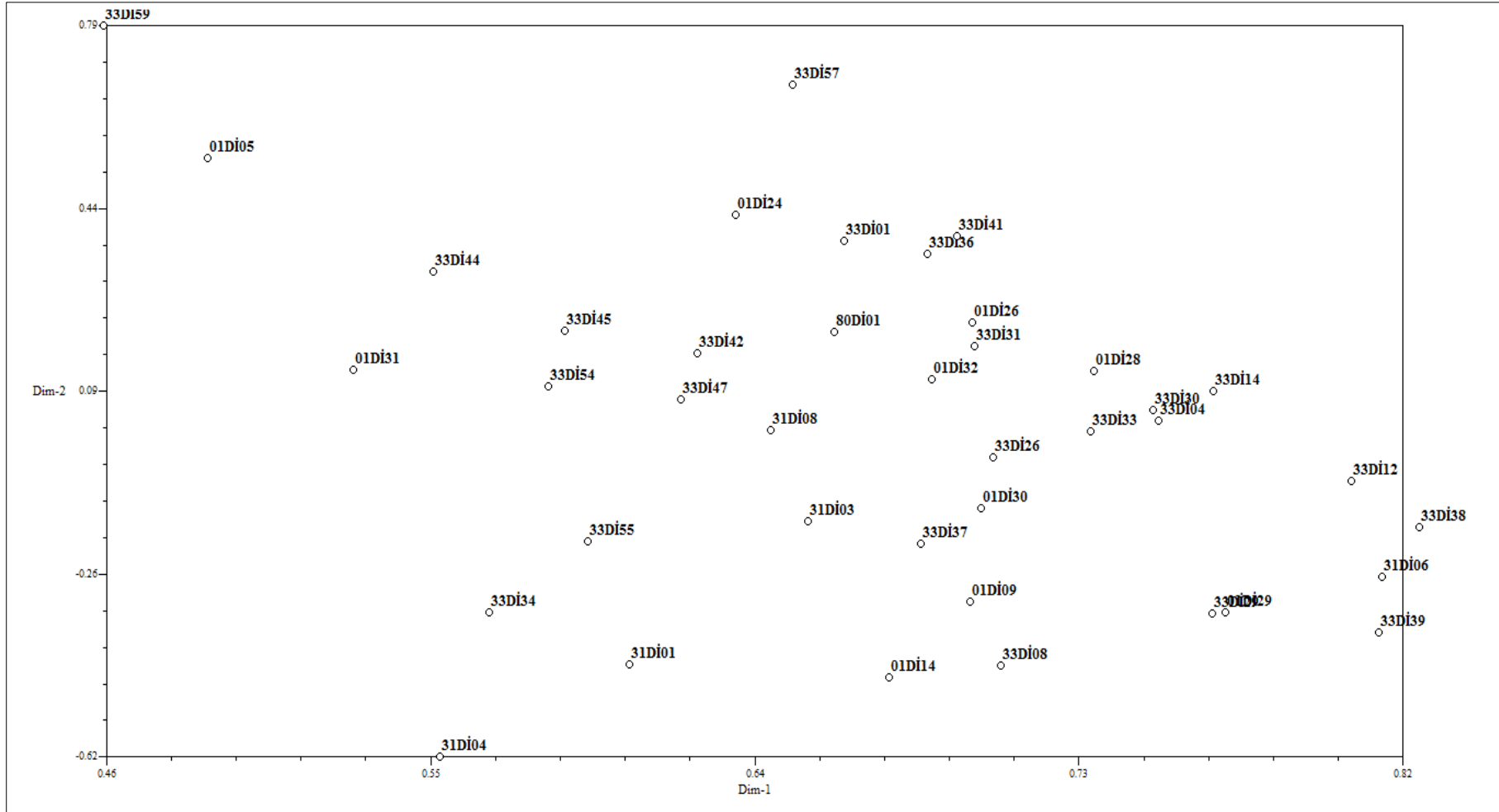
Oluşturulan dendrogramın genotipleri 2 ana gruba ayırdığı görölmektedir. Dendrogramda 1. grupta 01 Di 31, 01 Di 05 ve 33 Di 44 genotipleri yer almıştır.

18 meyve özelliği ile elde edilen dendogramda birbirine en yakın genotipler 33Di 01 ile 01 Di 24, 33 Di 30 ile 33 Di 45, 33 Di 38 ile 31 Di 08, 33 Di 39 ile 01 Di 29 ve 33 Di 08 ile 33 Di 55 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen dendrogramın matriks korelasyon katsayısı $r = 0,7451$ olarak bulunmuştur. Bu değer elde ettiğimiz dendrogramın, genotipler arasındaki benzerlik indeksini zayıf düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



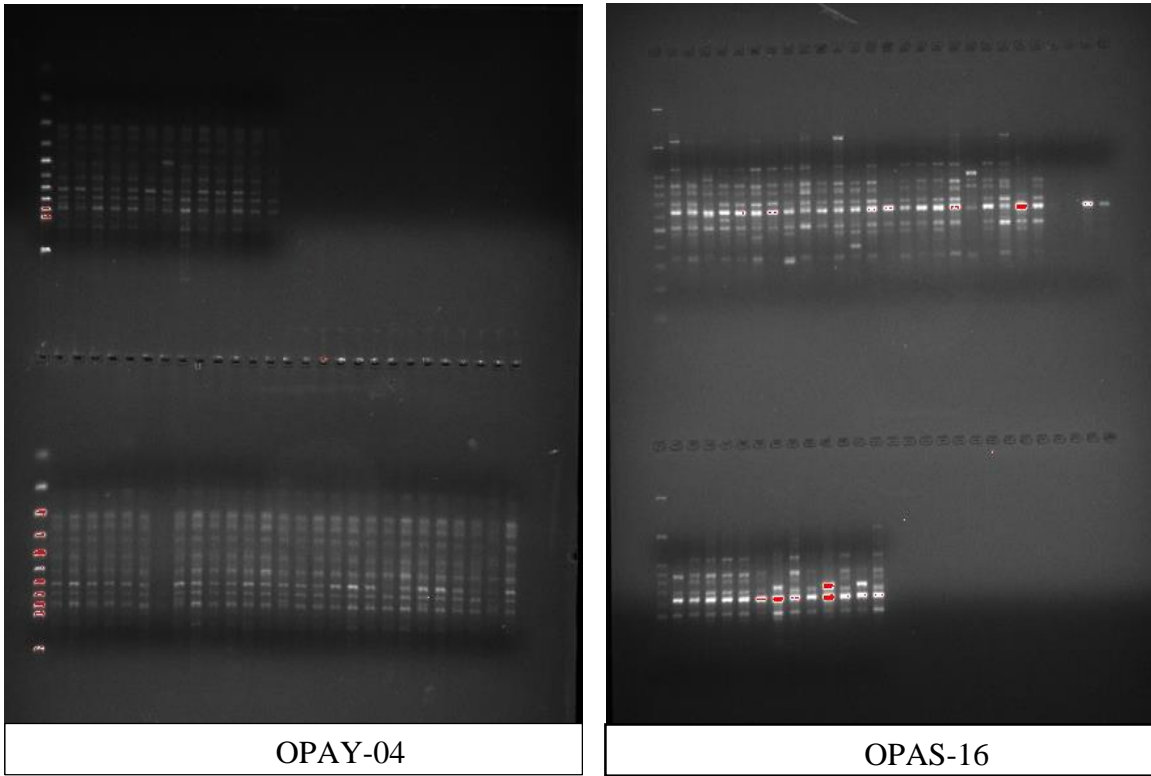
Şekil 4.2. 40 dikenli incir genotipinde 18 meyve karakterinin kullanılmasıyla elde edilen dendrogram



Şekil 4.3. 40 dikenli incir genotipinde 18 meyve karakterinin kullanılmasıyla elde edilen PCA analiz grafiği

4.3. Dikenli İncir Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyon Bulguları

Denemede, Doğu Akdeniz Bölgesi'nden selekte edilmiş 40 dikenli incir genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden elde edilen DNA örneklerinin 20 RAPD primeri ile PCR çalışmaları yapılmış ve bu primerlerden polimorfik bant veren 19 tanesi PCR çalışmaları için kullanılmıştır. Ardından jel görüntüleme işleminden sonra bantlar değerlendirilmiştir (Şekil 4.4).



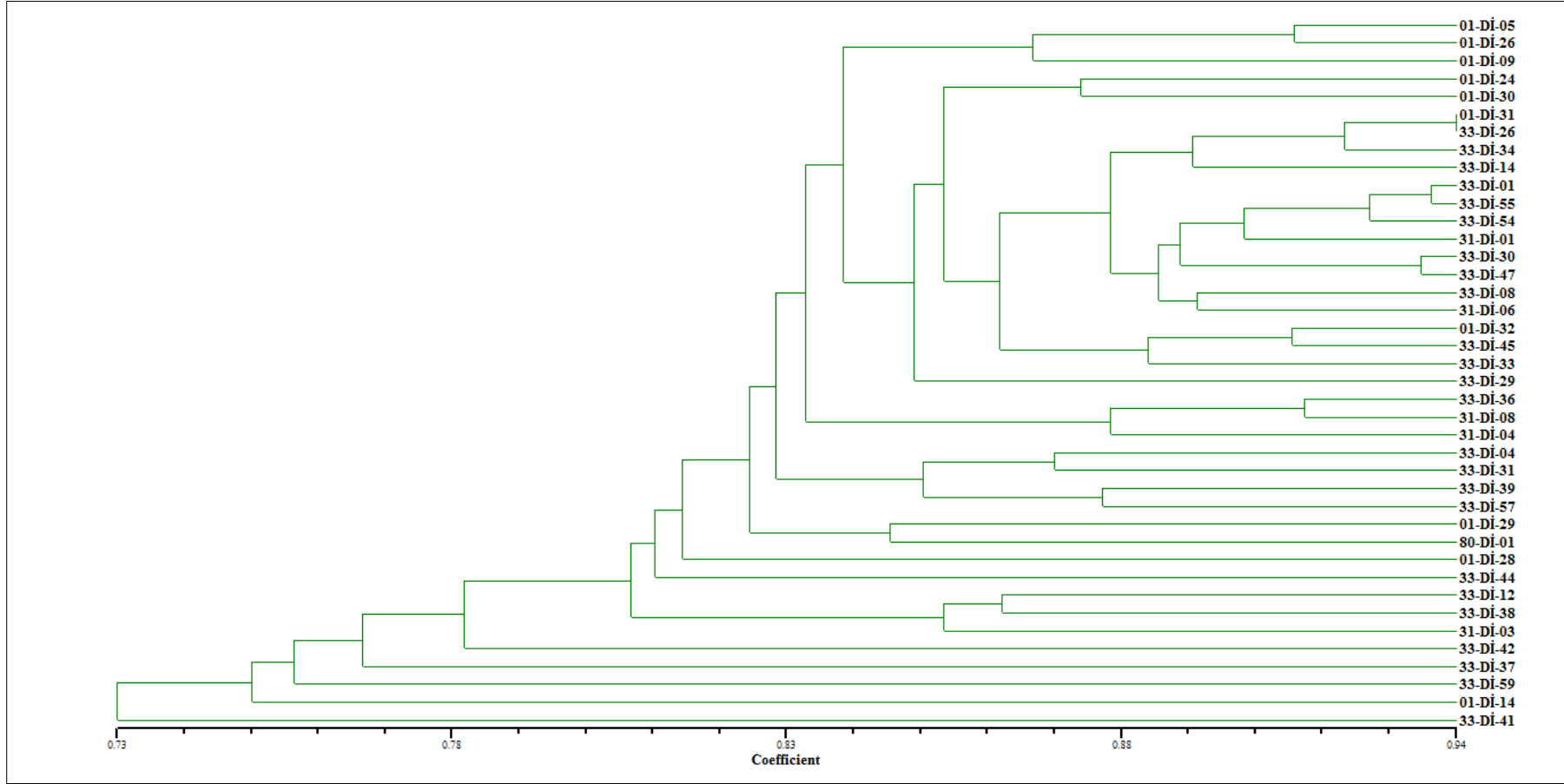
Şekil 4.4. 40 dikenli incir genotipinin OPAY-04 ve OPAS-16 primerine ait jel görüntüleri

Dikenli incir genotiplerinde, 19 RAPD primeri ile yapılan moleküler analizde elde edilen bant uzunlukları 100-2200 bp arasında değişmiştir. Toplam 137 bant elde edilmiştir. Bu bantlardan 112 tanesi polimorfik bulunmuştur ve polimorfizm oranı %81,75 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Çalışmada kullanılan dikenli incir genotiplerine ait RAPD primerleri için elde toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranı (%)

Primer	Bant Büyüklikleri (bp)	Toplam Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm Oranı (%)
1.OPAU-08	300-800	4	1	25
2.OPAV-03	300-900	8	8	100
3.OPAO-19	600-800	2	1	50
4.OPAN-20	300-1100	7	5	71,4
5.OPAW-14	200-600	3	1	33,3
6.OPAY-04	200-1300	11	5	45,5
7.OPBC-11	200-500	3	2	66,7
8.OPBF-20	200-1300	7	2	28,6
9.OPAP-13	300-1200	10	10	100
10.OPAR-07	300-2200	9	9	100
11.OPBA-12	100-1200	7	7	100
12.OPBE-14	300-1300	5	1	20
13.OPAM-17	200-500	4	4	100
14.OPAQ-09	200-1000	5	5	100
15.OPBD-17	400-900	8	8	100
16.OPAE-15	200-1200	11	11	100
17.OPAT-18	200-1000	10	10	100
18.OPAS-16	300-1800	11	11	100
19.OPAX-06	100-900	12	11	91,7
Toplam		137	112	
Ortalama				81,75

Elde edilen veriler NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc version 2.1, Exeter Software, Setauket, N.Y. USA, ROHLF, (1993)) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri DICE (1945), yöntemine göre hesaplanmıştır. Benzerlik indeksinden yararlanılarak UPGMA metodu ile dendrogram oluşturulmuştur. Dikenli incir genotipine ait dendrogram Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait 19 RAPD primeri ve UPGMA metodu kullanılarak elde edilen ve genetik benzerlikleri gösteren dendrogram

Benzerlik indeksleri ile dendrogram arasındaki korelasyonu ortaya koyan kofenetik korelasyon katsayısı, $r=0,82$ olarak bulunmuştur. Bu katsayının 0,9 değerinden büyük olması durumunda benzerlik indeksleri ile elde edilen dendrogram arasında çok iyi ilişki olduğu, 0,8 ile 0,9 arasında olması durumunda iyi bir ilişki olduğu, 0,7 ile 0,8 arasında olması durumunda zayıf bir ilişki olduğu ve bu değer 0,7'den küçük olması durumunda ise çok zayıf ilişki olduğu belirtilmiştir (MOHAMMADI ve Prasanna, 2003). Bu temelde, benzerlik indeksleri ile elde edilen dendrogram arasında yüksek düzeyde bir korelasyon olduğu, dendrogramın benzerlik indekslerini yüksek bir oranda temsil ettiği belirlenmiştir.

Toplam 137 bantla elde edilen dendrograma göre 40 dikenli incir genotipinin benzerlik oranları 0,61 ile 0,93 arasında değişmiştir. Dendrogram incelendiğinde, diğer genotiplere en uzak konumda olan 33 Di 41 ile 01 Di 14, 33 Di 59, 33 Di 37 ve 33 Di 42 genotipleri ayrı gruplar oluşturmuşlardır. Daha sonra 31 Di 03, 33 Di 38 ve 33 Di 12, diğer genotiplerden ayrı bir grupta toplandığı görülmüştür. Adana Bölgesinden selekte edilen 01 Di 05, 01 Di 26, 01 Di 09, 01 Di 24, 01 Di 30 ve 01 Di 31 genotiplerinin dendrogramın üst kısmında toplandıkları saptanmıştır.

RAPD primerleri ile yapılan bu çalışmada en düşük benzerlik (0,6182) 33 Di 41 ile 01 Di 09 genotipleri arasında tespit edilmiştir. En yüksek benzerlik değeri (0,9371) ise 33 Di 26 ile 01 Di 31 genotipleri arasında belirlenmiştir.

Dikenli incir genotiplerine genel olarak bakıldığında çok yüksek düzeyde genetik varyasyona sahip oldukları görülmüştür. Bunun nedeni, bu genotiplerin geniş bir coğrafyadan selekte edilmeleri, genetik açılım ve mutasyon ile değişimler olarak açıklanabilir.

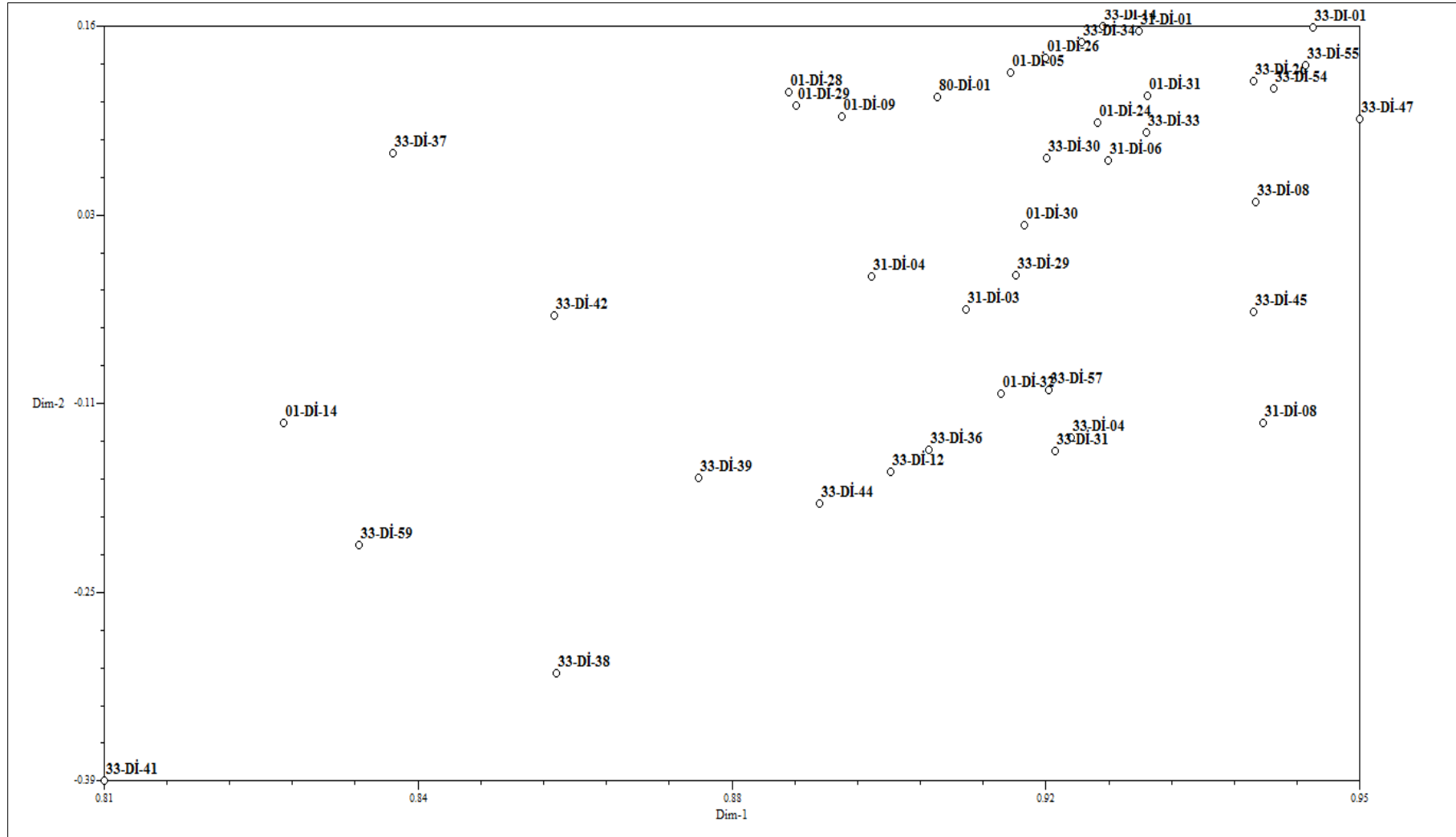
Elde edilen veriler kullanılarak "Temel Bileşenler Analizi" yapılmış ve dikenli incir genotiplerinin iki boyutlu düzlem üzerinde dağılımı ortaya konulmuştur. Temel bileşenler analizi için ilk adım temel bileşenlerde gösterilen ve toplam varyasyonun miktarını tanımlayan 'eigen' değerinin hesaplanmasıdır. Dikenli incir genotiplerinde yapılan temel bileşenler analizleri sonucuna göre birinci 'eigen' değeri toplam varyasyonun % 82,44'lük kısmını açıklamıştır (Çizelge 4.3.). Bu durum yapılan temel bileşenler analizi ile varyasyonun kabul edilebilir seviyede açıklandığını ve bu analizle elde edilen iki boyutlu

dağılımla bireyler arasındaki benzerlik veya farklılıkların yeterince ifade edildiği anlamına gelmektedir.

Çizelge 4.3. Temel bileşenler analizi sonucu 40 dikenli incir genotipinde elde edilen ilk üç eigen değeri

Temel Bileşenler	Eigen Değeri	Oran (%)	Birikimli Toplam (%)
1	32,97	82,44	82,44
2	0,797	1,99	84,43
3	0,579	1,449	85,88

İki boyutlu dağılım grafiğinde dikenli incir genotipleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirgin bir şekilde ortaya konulmuştur. Dikenli incir genotiplerinin genelde yüksek benzerlikle kümelendiği, özellikle 33 Di 41, 01 Di 14, 33 Di 59, 33 Di 38, 33 Di 37, 33 Di 42, 01 Di 39 genotiplerinin ayrı olarak küme dışında daha uzakta yer aldığı görülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Denemede kullanılan 40 dikenli incir genotipine ait Temel bileşenler analizleri (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem dağılımı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cactaceae familyasına ait *Opuntia* cinsi içinde yer alan dikenli incir (*Opuntia ficus-indica* L.), ülkemizde Akdeniz Bölgesine özgü bitkiler içinde yer almaktadır. Türkiye'de dikenli incir genellikle Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay, Antalya ile Güney Ege sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu bölgelerde doğal olarak yetişen dikenli incir yaz aylarında toplanarak yerel pazarlarda satılmaktadır. Ülkemizde dikenli incir üretim miktarı konusunda resmi istatistiklere göre bilgi bulunmamaktadır.

Dünyada kültürü yapılan meyve türleri arasında yer alan dikenli incirin ülkemizde doğal olarak yetişmesine rağmen bugüne kadar Tarsus dışında ticari bahçe bitkileri yetiştiriciliği açısından değerlendirilmemesi ülkemiz için bir kayıp olarak düşünülmelidir. Bugüne kadar ülkemizde bu tür için herhangi bir introduksiyon veya ıslah çalışması yapılmamıştır. Bununla birlikte bu tür ile bahçe kurmayı düşünen kişiler, ülkemiz koşulları için uygun bir dikenli incir çeşidi ve bu çeşide ait materyal bulmaları mümkün değildir.

Bu çalışma ile 2014 yılında Mersin, Adana, Hatay ve Osmaniye illerinden selekte edilen toplam 40 dikenli incir genotipi pomolojik ve moleküler olarak incelenmiştir.

Selekte edilen 40 dikenli incir genotipinden alınan meyve örneklerinde yapılan pomolojik analizlerde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, kabuk rengi (Minolta L, a, b), meyve et rengi (Minolta L, a, b), kabuk kalınlığı, meyve et ağırlığı, meyve et randımanı, SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH, tohum ağırlığı ve toplam tohum sayısı özellikleri belirlenmiştir.

Selekte edilen 40 dikenli incir genotipinde meyve özellikleri incelendiğinde meyve ağırlığı 63,7 g ile 135,76 g, meyve eni 40,30 mm ile 56,58 mm, meyve boyu 56,03 mm ile 88,60 mm, kabuk kalınlığı 1,90 mm ile 4,75 mm, meyve et ağırlığı 31,0 g ile 70,0 g, meyve et randımanı %52,9 ile %69,3, SÇKM değeri %7,3 ile %14,4, asitlik %0,07 ile %0,42, pH 4,51 ile 6,22, tohum ağırlığı 0,024 g ile 0,070 g, tohum/et oranı %10,9 ile %29,2, toplam tohum sayısı 109 ile 284 adet arasında değişkenlik göstermiştir.

Genotiplere ait 13 pomolojik kriterin kullanılması ile elde edilen dendrogram neticesinde meyve pomolojik karakterlerinin geniş bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Moleküler çalışmalarda, 40 dikenli incir genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden elde edilen DNA örneklerinin 20 RAPD primeri ile PCR çalışmaları yapılmış ve bu primerlerden polimorfik bant veren 19 tanesi PCR analizi için kullanılmıştır

Moleküler analizler neticesinde toplam 137 bant elde edilmiştir. Bu bantlardan 112 tanesi polimorfik olarak bulunmuştur ve polimorfizm oranı ise % 81,75 olarak tespit edilmiştir.

Selekte edilen dikenli incir genotiplerinin benzerlik oranları 0,61 ile 0,93 arasında değişmiştir. RAPD primerleri ile yapılan bu çalışmada en düşük benzerlik (0.6182) 33 Di 41 ile 01 Di 09 genotipleri arasında tespit edilmiştir. En yüksek benzerlik değeri (0,9371) ise 33 Di 26 ile 01 Di 31 genotipleri arasında belirlenmiştir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde Doğu Akdeniz Bölgesi'nden selekte edilen 40 dikenli incir genotipinin morfolojik ve moleküler karakterler açısından geniş bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, gelecekte bu genotiplerin aynı ekolojide daha uzun yıllar morfolojik olarak ve daha ileri moleküler tekniklerle incelenmesi neticesinde mevcut olan varyasyon daha açık olarak ortaya konulacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ak, B.E., 2006, Cactus Pear (*Opuntia Ficus-Indica* Mill.) In Turkey: Growing Regions and Pomological Traits of Cactus Pear Fruits, *Acta Horticulturae*, 728:51-54.
- Aksay, S., Coşkun, Y., Karababa, E., Türker, N., 1999, Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica*) Meyvesinin Marmelata İşlenmesi. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, İzmir.
- Azokar, P.C., 1998, Prickly Pear (*Opuntia ficus indica* L.) Utilization as a Feed for Ruminants. International Symposium, Cactus Pear and Nöpaftos Processing and Uses, Santiago, Chile, p. 77.
- Barbera, G., Carimi, F., Inglese, P., 1992, Past and Present Role of the Indian-Fig Prickly-Pear (*Opuntia ficus indica* (L.) Miller, *Cactaceae*) in the Agriculture of Sicily. *Economic Botany*, 46(1), 10-20.
- Barbera, G., Inglese, P. and La Mantia, T. 1994. Influence of seed content on the some characteristics of the fruit of cactus pear, (*Opuntia ficus-indica* Mill.). *Scientia Hort.*, 58:161-165.
- Barbera, G., Inglese, P. and Pimienta-Barrios, E. 1995. Agro-ecology and Uses of Cactus Pear. *FAO Plant Production and Protection Paper No 132*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p 216.
- Bukovac, M.J. and Nagakawa, S. 1968. Gibberellin induced asymmetric growth of apple fruits, *Hortscience*, 3:172-174
- Butera, D., Tesoriere, L., Gaudio, F., Bongiorno, A., Allegra, M., Pintaudi, A.M., Kohen, R., Livrea, M.A., 2002, Antioxidant Activities of Sicilian Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica*) Fruit Extracts and Reducing Properties of Its Betalains: Betanin and Indicaxanthin. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6895-6901.
- Candelario, M., Doudareva, N., Bruce, P., 2000, DNA Extraction from Several Cacti. *Horticulture and Landscape Architecture Department, Purdue University, West Lafayette, IN 47906-1165*. p. 1124.
- Coşkun, Y., Türker, N., Ekiz, H.İ., Aksay, S., Karababa, E., 2000, Effect of pH and Temperature on the Thermostability of Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica*) Yellow-Orange Pigments. *Nahrung*, 44, 261-263.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990, Isolation of Plant DNA from Fresh Tissue. *Focus. Cilt 12*, 13-15.
- Duru, B., Türker, N., 2005, Changes in Physical Properties and Chemical Composition of Cactus Pear (*Opuntia ficus-indica*) During Maturation. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, p:22-33.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- El Finti, A., El Boullani, R., Fallah, M., Msanda, F., El Mousadik, A., 2013, Assessment of Some Agro-technological Parameters of Cactus Pear Fruit (*Opuntia ficus-indica* Mill.) in Morocco Cultivars. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 7(35), pp. 2574-2583.
- Felker P., 2012, C. Soulier, G. Leguizamon & J. Ochoa: A comparison of the fruit parameters of 12 Opuntia clones grown in Argentina and the United States. *J Arid Environ* 52, 361-370
- Fernández-López, J.A., Almela, L., Obón, J.M. and Castellar, R., 2010, Determination of Antioxidant Constituents in Cactus Pear Fruits. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 65:253–259.
- Grant, J.A and Ryugo, K. 1984. Influence of within canopy shading on fruit size, shoot growth, and return bloom kiwifruit. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 109:799-802.
- Gregoriou, C., 1995, Cultivation of Fig (*Ficus carica*), Loquat (*Eriobotrya japonica*), Japanese Persimmon (*Diospyros kaki*), Pomegranate (*Punica granatum*) and Barbary Fig (*Opuntia ficus-indica*) in Cyprus. First meeting of the CIHEAM Cooperative Working Group on Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, pp:9-12.
- Inglese P, Barbera G, La Mantia T., 1995, Research strategies and improvement of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit quality and production. *J Arid Environ* 29:455–468
- Inglese, P., 2009. Cactus pear: gift of the new world. *Chronica Hortic.*, 49(1): 15.
- Joubert, E., 1993, Processing of the Fruit of Five Prickly Pear Cultivars Grown in South Africa. *International Journal of Food Science and Technology*, 28, 377-387.
- Kabas, O., Ozmerzi, A., Akinci, I., 2005, Physical properties of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L.) grown wild in Turkey, *Journal of Food Engineering* 73 (2006) 198–202, p:201.
- Karadeniz, T., (2015), Determination of Genotypes Wild Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica*) Grown in Mersin, A Peer Reviewed International Journal of Asian Academic Research Associates, p:5.
- Karababa, E., Coşkuner, Y., Aksay, S., 2004, Some Physical Fruit Properties of Cactus Pear (*Opuntia* spp) That Grow Wild in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, p:1-8.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kgama, T., Mmbi. N., (2009), Evaluation of cactus pear fruit quality at Mara ADC South Africa, African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (1), pp. 028-032, January, 2009. Yılmaz, C., 2010, Dikenli İncir (*Opuntia ficus-indica* L.) Yetiştiriciliği. Tarım Türk Dergisi, 24:14-16.
- Kigel, J., 1995, Seed germination in arid and semi-arid regions. In: Seed Development and Germination. Eds: Kigel J, Galili G, New York, 645– 699.
- Kuti J.O., C.M. Galloway., 1994, Sugar composition and invertase activity in prickly pear. J Food Sci 59, 387–393.
- Kuti, J.O., Galiovvay, CM., 1994, Sugar Composition and Invertase Activity in Prickly Pear Fruit. Journal of Food Science, 59, 387-393.
- Lawes, G.S., Wooley, D.J. and Lai, R. 1990. Seeds and other factors affecting fruit size in kiwifruit. Acta Hort, 282:153-156.
- Le Houérou H.N., 1996, The role of cacti (*Opuntia* spp.) in erosion control, land reclamation, rehabilitation and agricultural development in the Mediterranean Basin. J Arid Environ 33, 135–159.
- Llacer, G., Romero, M., Martinez-Valero, R., Toribio, F., 1995, Present Status and Future Prospects of Underutilized Fruit Tree Crops in Spain. First meeting of the CIHEAM Cooperative Working Group on Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, pp:69-78.
- Luna-Paez, A., Valadez-Moctezuma, E., Barrientos-Priego, A. F., Gallegos-Vázquez, C., 2007, Caracterización de *Opuntia* spp. Mediante Semilla con Marcadores RAPD e ISSR y su Posible Uso para Diferenciación. Journal of the Professional Association for Cactus Development, p:43-59.
- Mansour, K.M., 1995, Underutilized Fruit Crops in Egypt. First meeting of the CIHEAM Cooperative Working Group on Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, pp:13-19.
- Mashope BK (2007) Characterization of cactus pear germplasm in South Africa. Thesis, Department of Plant Sciences, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa, Ph.D.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Monastra, F., Insero, O., Tamponi, G., 1995, The Present Situation of Some Underutilized Fruit Crops in Italy. First meeting of the CIHEAM Cooperative Working Group on Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, pp:39-46.
- Potgieter, J.P., Mkhari J.J., 2000, The Effects of N, P, K and Lime on Cactus Pear (*Opuntia* spp.) Fruit Yield and Quality. Fifth International Cactus Pear and Cochineal Congress, Hammamet, Tunisia.
- Ramadan M.F., Mörsel, J.T., 2003, Oil cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L.). *Food Chem* 82, 339–345.
- Sáenz C., 1996, Food products from cactus pear (*Opuntia ficus indica*). *Food Chain*18, 10–11.
- Sáenz C., Sepúlveda, E., Matsuhira, B., 2004, *Opuntia* spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives. *J Arid Environ*57, 275-290.
- Saenz, H.C., 1995, *FAO Plant Production and Protection*. Eds: Barbera, G., Inglese P. and Pimienta, B.E., FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p.137-142.
- Scheinvar L., 1995, *FAO Plant Production and Protection*. Eds: Barbera, G., Inglese P. and Pimienta, B.E., FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p.20-27.
- Schmidt-Hebbel H., Pennacchiotti, I., Masson, L., Mella. M.I., 1990, Tabla de composición química de alimentos chilenos, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Santiago.
- Sepulveda E., Sáenz, C., 1990, Chemical and physical characteristics of prickly pear (*Opuntia ficus indica*) pulp. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*30, 551–555.
- Sepulveda, E. S., 1998, Cactus Pear Fruit Potential for Industrialization. *International Symposium of Cactus Pear and Nopalitos and Nopalitos Processing and Uses*, Santiago, Chile, pp.41.
- Skrede, G. (1996). *Fruits*. In *Freezing Effects on Food Quality*, Edited by E.J. Lester, Marcel Dekker Inc., New York.pp 183-245
- Stintzing F.C., Schieber, A., Carle R., 2001, Phytochemical and nutritional significance of cactus pear. *Eur Food Res Technol* 212, 396-407.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Toplu, C., Serçe, S., Ercişli, S., Kamiloğlu, Ö., Şengül, M., 2009, Phenotypic Variation in Physico-chemical Properties among Cactus Pear Fruits (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) from Turkey. Pharmacognosy Magazine, Vol 5 (20):400-406.
- Türker, N., Coşkuner, Y., Ekiz, H.İ., Aksay, S., Karababa E., 2011, The Effect of Fermentation on the Thermostability of Yellow-Orange Pigments Extracted from Cactus Pear (*Opuntia ficus-indica*). European Food Research and Technology, 212, 213-216.
- Tütüncü, M., 2014. Adana ve Çevresinden Selekte Edilen Dikenli İncirlerin (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Moleküler Yapısının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Yüksek Lisans Tezi, 2014.
- Tütüncü, M., Sarier, A., İmrak, B., Çömlekçioğlu, S., Küden, A., Baykam Küden, A., 2016, Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 31, p:183-190
- Wallace, R.S., Gibson, A. C., 2002, Evolution and systematics. In: Cacti: Biology and Uses. Eds: Nobel PS, University of California Press Berkeley-Los Angeles-London, 1-21.
- Wang, X., Felker, P., Burow, M.D., Paterson, A.H., 1998, Comparison of RAPD Marker Patterns to Morphological and Physiological Data in the Classification of *Opuntia* Accessions. Journal of the Professional Association for Cactus Development, p:1-12.
- Zoghalmi, N., Chrita, I., Bouamama, B., Gargouri, M., Paolo, I., Filadelfio, B., Mario, S., 2002, Cacti: Biology and Uses. Ed: Nobel, P.S., University of California Press, Ltd. Berkeley and Los Angeles, California, p.163-183.

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama-A: Denemede yer alan 40 dikenli incir genotipinin RAPD moleküler analizi sonucu elde edilen Benzerlik İndeksi (DICE, 1945) değerleri

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama-A: Denemede yer alan 40 dikenli incir genotipinin RAPD moleküler analizi sonucu elde edilen Benzerlik İndeksi (DICE, 1945) değerleri

01-Dİ-05 01-Dİ-09 01-Dİ-14 01-Dİ-24 01-Dİ-26 01-Dİ-28 01-Dİ-29

	01-Dİ-05	01-Dİ-09	01-Dİ-14	01-Dİ-24	01-Dİ-26	01-Dİ-28	01-Dİ-29
01-Dİ-05	1.0000						
01-Dİ-09	0.8844	1.0000					
01-Dİ-14	0.7517	0.7105	1.0000				
01-Dİ-24	0.8435	0.8267	0.6974	1.0000			
01-Dİ-26	0.9118	0.8571	0.7746	0.8633	1.0000		
01-Dİ-28	0.8312	0.8408	0.8050	0.8025	0.8493	1.0000	
01-Dİ-29	0.8160	0.7813	0.7442	0.8527	0.8547	0.7704	1.0000
01-Dİ-30	0.8552	0.8243	0.7600	0.8784	0.8261	0.7871	0.8320
01-Dİ-31	0.8272	0.8364	0.7904	0.8606	0.8442	0.8488	0.8252
01-Dİ-32	0.8000	0.7974	0.7226	0.8758	0.8085	0.7625	0.7879
33-Dİ-01	0.8904	0.8514	0.7467	0.9041	0.9037	0.8462	0.8750
33-Dİ-04	0.8188	0.8289	0.7922	0.8289	0.8201	0.7799	0.8308
33-Dİ-08	0.8630	0.8163	0.7467	0.8859	0.8857	0.8280	0.8160
33-Dİ-12	0.7943	0.7778	0.7123	0.8056	0.8358	0.7550	0.7769
33-Dİ-14	0.8553	0.8025	0.7561	0.8519	0.8874	0.8521	0.8143
33-Dİ-26	0.8280	0.8375	0.7531	0.8875	0.8667	0.8383	0.8261
33-Dİ-29	0.8235	0.8077	0.7595	0.8590	0.8392	0.8098	0.8148
33-Dİ-30	0.8158	0.8000	0.7389	0.8516	0.8000	0.8025	0.7970
33-Dİ-31	0.8219	0.8054	0.7815	0.8456	0.8116	0.7949	0.7874
33-Dİ-33	0.8387	0.8354	0.7375	0.8734	0.8414	0.7879	0.8321
33-Dİ-34	0.8242	0.8214	0.7765	0.8333	0.8462	0.8457	0.8082
33-Dİ-36	0.8026	0.8387	0.7261	0.8000	0.8169	0.7901	0.7879
33-Dİ-37	0.7556	0.7941	0.6763	0.7826	0.7597	0.7534	0.7368
33-Dİ-38	0.7767	0.7810	0.7547	0.7573	0.7921	0.7611	0.7342
33-Dİ-39	0.8269	0.7928	0.7455	0.8073	0.7692	0.7788	0.7586
33-Dİ-41	0.6792	0.6182	0.6847	0.7091	0.6729	0.6552	0.6727

33-DĪ-42		0.7445	0.7286	0.7324	0.8000	0.7344	0.7347	0.7797
33-DĪ-44		0.7660	0.8056	0.7297	0.8082	0.7879	0.7763	0.7642
33-DĪ-45		0.8591	0.8158	0.8205	0.8701	0.8429	0.8500	0.8182
33-DĪ-47		0.8742	0.8442	0.7468	0.8718	0.8652	0.8272	0.8507
33-DĪ-54		0.8477	0.8312	0.7468	0.8718	0.8511	0.8395	0.8358
33-DĪ-55		0.8844	0.8667	0.7403	0.9079	0.8633	0.8228	0.8462
33-DĪ-57		0.8500	0.8197	0.7717	0.8640	0.8333	0.8030	0.8200
33-DĪ-59		0.7200	0.7451	0.7516	0.7355	0.7222	0.7081	0.7068
31-DĪ-01		0.8874	0.8182	0.7342	0.8333	0.8592	0.8395	0.8060
31-DĪ-03		0.8254	0.8154	0.7313	0.8397	0.8571	0.8029	0.7778
31-DĪ-04		0.8472	0.8163	0.7152	0.8322	0.8421	0.8000	0.8031
31-DĪ-06		0.8429	0.7972	0.7483	0.8414	0.8382	0.7947	0.8293
31-DĪ-08		0.8361	0.7967	0.7559	0.8525	0.8333	0.8271	0.8317
80-DĪ-01		0.8322	0.7763	0.7564	0.8052	0.8321	0.8250	0.8485

01-DĪ-30 01-DĪ-31 01-DĪ-32 33-DĪ-01 33-DĪ-04 33-DĪ-08 33-DĪ-12

01-DĪ-30		1.0000						
01-DĪ-31		0.8221	1.0000					
01-DĪ-32		0.8212	0.8452	1.0000				
33-DĪ-01		0.8707	0.8734	0.8667	1.0000			
33-DĪ-04		0.8400	0.8503	0.8645	0.8609	1.0000		
33-DĪ-08		0.8630	0.8780	0.8609	0.9028	0.8533	1.0000	
33-DĪ-12		0.8310	0.7925	0.8299	0.8451	0.8493	0.8671	1.0000
33-DĪ-14		0.8250	0.8814	0.8242	0.9045	0.8171	0.8944	0.8077
33-DĪ-26		0.8481	0.9371	0.8589	0.9150	0.8395	0.8931	0.8182
33-DĪ-29		0.8312	0.8421	0.8428	0.8831	0.8608	0.8516	0.8000
33-DĪ-30		0.8758	0.8588	0.7975	0.8627	0.8408	0.8831	0.8188
33-DĪ-31		0.8435	0.8537	0.8553	0.8356	0.8742	0.8784	0.8252
33-DĪ-33		0.8333	0.8902	0.8820	0.9032	0.8625	0.8790	0.8421
33-DĪ-34		0.8072	0.9180	0.8187	0.8889	0.8000	0.8623	0.7778
33-DĪ-36		0.8105	0.8235	0.8101	0.8497	0.8408	0.8235	0.8322
33-DĪ-37		0.7852	0.7843	0.7429	0.8235	0.7482	0.7972	0.7121

33-DĪ-38	0.7885	0.7500	0.7647	0.7477	0.8235	0.7664	0.8660
33-DĪ-39	0.8257	0.7395	0.8000	0.8462	0.8302	0.8155	0.7885
33-DĪ-41	0.6916	0.7258	0.7857	0.7103	0.7706	0.7857	0.7379
33-DĪ-42	0.7826	0.7871	0.8112	0.8143	0.7887	0.7714	0.7761
33-DĪ-44	0.8056	0.8176	0.8400	0.8276	0.8188	0.8252	0.8369
33-DĪ-45	0.8289	0.8862	0.9114	0.8816	0.8790	0.8831	0.8188
33-DĪ-47	0.8831	0.8994	0.8500	0.9032	0.8805	0.9032	0.8477
33-DĪ-54	0.8571	0.8876	0.8625	0.9221	0.8553	0.8774	0.8344
33-DĪ-55	0.8667	0.8848	0.8590	0.9333	0.8774	0.8874	0.8435
33-DĪ-57	0.8780	0.8261	0.8346	0.8525	0.8640	0.8485	0.8595
33-DĪ-59	0.7712	0.7976	0.7925	0.7320	0.7975	0.7843	0.7467
31-DĪ-01	0.8442	0.8639	0.8125	0.8846	0.8176	0.9032	0.8079
31-DĪ-03	0.7846	0.8194	0.8358	0.8527	0.8333	0.8571	0.8504
31-DĪ-04	0.8163	0.8148	0.8105	0.8188	0.7895	0.8378	0.8056
31-DĪ-06	0.8392	0.8608	0.8322	0.8828	0.8243	0.8966	0.8286
31-DĪ-08	0.8455	0.8507	0.8640	0.8594	0.8640	0.8992	0.9000
80-DĪ-01	0.8421	0.8383	0.7848	0.8571	0.8153	0.8235	0.8054

33-DĪ-14 33-DĪ-26 33-DĪ-29 33-DĪ-30 33-DĪ-31 33-DĪ-33 33-DĪ-34

33-DĪ-14	1.0000						
33-DĪ-26	0.8953	1.0000					
33-DĪ-29	0.8452	0.8554	1.0000				
33-DĪ-30	0.8144	0.8848	0.8199	1.0000			
33-DĪ-31	0.8447	0.8428	0.8258	0.8312	1.0000		
33-DĪ-33	0.8824	0.8690	0.8537	0.8466	0.8408	1.0000	
33-DĪ-34	0.9111	0.9213	0.8506	0.8671	0.8383	0.8750	1.0000
33-DĪ-36	0.8144	0.8364	0.8199	0.7875	0.8312	0.8221	0.8092
33-DĪ-37	0.7600	0.8108	0.7361	0.8112	0.7591	0.7671	0.7949
33-DĪ-38	0.7387	0.7778	0.7593	0.7593	0.8600	0.7290	0.7478
33-DĪ-39	0.7759	0.7521	0.8288	0.8036	0.8491	0.7679	0.7438
33-DĪ-41	0.7107	0.7333	0.7544	0.7130	0.7778	0.7241	0.7302
33-DĪ-42	0.7763	0.8000	0.7397	0.7724	0.7770	0.7973	0.7722

33-DĪ-44		0.7821	0.8571	0.8421	0.8212	0.8000	0.8258	0.8272
33-DĪ-45		0.8902	0.8765	0.8750	0.8428	0.8889	0.8957	0.8706
33-DĪ-47		0.8916	0.9146	0.8642	0.9317	0.8645	0.8970	0.9186
33-DĪ-54		0.8916	0.9268	0.8765	0.8696	0.8387	0.8970	0.8837
33-DĪ-55		0.8889	0.9125	0.8608	0.8790	0.8344	0.9068	0.8690
33-DĪ-57		0.8000	0.8507	0.8527	0.8702	0.8710	0.8333	0.8143
33-DĪ-59		0.7515	0.7853	0.7826	0.7625	0.7662	0.7927	0.7485
31-DĪ-01		0.8916	0.8780	0.8272	0.8696	0.8387	0.8606	0.8605
31-DĪ-03		0.8227	0.8429	0.8000	0.8175	0.8308	0.8406	0.8082
31-DĪ-04		0.8176	0.7898	0.7871	0.7922	0.8108	0.8228	0.8000
31-DĪ-06		0.8516	0.8889	0.8477	0.8667	0.8333	0.8571	0.8571
31-DĪ-08		0.8722	0.8769	0.8438	0.8615	0.8852	0.8462	0.8467
80-DĪ-01		0.8415	0.8519	0.8125	0.8679	0.8105	0.8344	0.8588

33-DĪ-36 33-DĪ-37 33-DĪ-38 33-DĪ-39 33-DĪ-41 33-DĪ-42 33-DĪ-44

33-DĪ-36		1.0000						
33-DĪ-37		0.7183	1.0000					
33-DĪ-38		0.8269	0.7961	1.0000				
33-DĪ-39		0.8108	0.7347	0.8235	1.0000			
33-DĪ-41		0.7568	0.6535	0.7714	0.6923	1.0000		
33-DĪ-42		0.8138	0.6977	0.6947	0.7379	0.7071	1.0000	
33-DĪ-44		0.8267	0.7273	0.8041	0.8224	0.7810	0.7586	1.0000
33-DĪ-45		0.8354	0.7552	0.7850	0.8440	0.7965	0.8138	0.8289
33-DĪ-47		0.8625	0.7917	0.7778	0.8000	0.7719	0.8299	0.8312
33-DĪ-54		0.8500	0.7778	0.7664	0.8036	0.7193	0.8163	0.8442
33-DĪ-55		0.8462	0.7857	0.7736	0.8000	0.7143	0.8252	0.8133
33-DĪ-57		0.8254	0.7273	0.8085	0.8817	0.7579	0.7627	0.8525
33-DĪ-59		0.7925	0.6620	0.6972	0.7059	0.7521	0.7500	0.7947
31-DĪ-01		0.8125	0.7778	0.7455	0.7748	0.7304	0.7945	0.7712
31-DĪ-03		0.8120	0.8197	0.8632	0.7273	0.7677	0.7603	0.7813
31-DĪ-04		0.8627	0.7445	0.7885	0.7963	0.7170	0.8286	0.7347
31-DĪ-06		0.8054	0.7761	0.7619	0.8113	0.7339	0.7941	0.8112

31-DĪ-08 | 0.9134 0.7769 0.8283 0.8478 0.8085 0.8205 0.8595
 80-DĪ-01 | 0.7848 0.7465 0.7358 0.7963 0.6909 0.8163 0.7662

33-DĪ-45 33-DĪ-47 33-DĪ-54 33-DĪ-55 33-DĪ-57 33-DĪ-59 31-DĪ-01

33-DĪ-45 | 1.0000
 33-DĪ-47 | 0.8765 1.0000
 33-DĪ-54 | 0.8889 0.9146 1.0000
 33-DĪ-55 | 0.8861 0.9250 0.9250 1.0000
 33-DĪ-57 | 0.8397 0.8702 0.8397 0.8372 1.0000
 33-DĪ-59 | 0.7950 0.7607 0.7607 0.7673 0.7519 1.0000
 31-DĪ-01 | 0.8642 0.9268 0.9146 0.9125 0.8182 0.7485 1.0000
 31-DĪ-03 | 0.8676 0.8467 0.8613 0.8889 0.8034 0.7429 0.8551
 31-DĪ-04 | 0.8258 0.8662 0.8153 0.8497 0.8130 0.7564 0.8535
 31-DĪ-06 | 0.8609 0.8889 0.8889 0.8993 0.8346 0.7763 0.9020
 31-DĪ-08 | 0.8923 0.8855 0.8923 0.8750 0.8276 0.8030 0.8722
 80-DĪ-01 | 0.8375 0.8765 0.8765 0.8354 0.8661 0.7205 0.8765

31-DĪ-03 31-DĪ-04 31-DĪ-06 31-DĪ-08 80-DĪ-01

31-DĪ-03 | 1.0000
 31-DĪ-04 | 0.8217 1.0000
 31-DĪ-06 | 0.8485 0.8082 1.0000
 31-DĪ-08 | 0.8718 0.9032 0.8750 1.0000
 80-DĪ-01 | 0.7970 0.8258 0.8344 0.8438 1.0000