

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YETİŞEN YEREL ZEYTİN
GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK
KARAKTERİZASYONU İLE MİKROÇOĞALTIM
ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Fatma BURKAÇ YOĞURTCU**

**Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN**

Yüksek Lisans Tezi

**Şubat 2021
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YETİŞEN YEREL ZEYTİN
GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK
KARAKAKTERİZASYONU İLE MİKROÇOĞALTIM
ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Hazırlayan
Fatma Ebru YOĞURTCU**

**Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN**

**Bu çalışma: Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından FYL-2018-8607 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Şubat 2021
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

İmza

YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

“Kahramanmaraş İlinde Yetişen Yerel Zeytin Genotiplerinin Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu ile Mikroçoğaltım Etkinliklerinin Belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

İmza

Danışman

Prof. Dr. Aydın UZUN

İmza

Bahçe Bitkileri Bölümü ABD Başkanı

Prof. Dr. Aydın UZUN

Prof. Dr. Aydın UZUN danışmanlığında **Fatma Ebru YOĞURTCU** tarafından hazırlanan “**Kahramanmaraş İlinde Yetişen Yerel Zeytin Genotiplerinin Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu ile Mikroçoğaltım Etkinliklerinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../2021

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Aydın UZUN

Üye : Doç. Dr. Hasan PINAR

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nihat YILMAZ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... /...../

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yönlendiren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında bana çalışma imkanı sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Aydın UZUN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı hocalarından Doç. Dr. Hasan PINAR’a yardım ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez yazma aşamalarımnda destek ve yardımlarından dolayı Dr. Mehmet YAMAN’a ve laboratuvar çalışmalarım boyunca Bahçe Bitkileri Doku Kültürü ve Moleküler Laboratuvarı ekip arkadaşlarımdan Merve YİĞİT, Emrah UYSAL, Tuba DİLFİRUZ, Nadide KAYA ve Özlem DEĞER DEMİR’e teşekkür ederim.

Tez çalışmamı, proje olarak destekleyen (Proje kodu: FYL-2018-8607), Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında Kahramanmaraş’ta bulunan Teta Tohumculuk şirketi ve ekibine bana kapılarını açtığı için yardım ve desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Hayatımın her aşamasında oluğu gibi yüksek lisans eğitim süresince de benden desteklerini, güvenlerini, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen materyal toplama konusunda her gittiğim bahçede beni yalnız bırakmayan yanımda olan babama, anneme, kardeşim ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

Şubat 2021, KAYSERİ

KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YETİŞEN YEREL ZEYTİN GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU İLE MİKROÇOĞALTIM ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Şubat 2021
Danışman: Prof. Dr. Aydın UZUN

ÖZET

Akdeniz iklim kuşağında yetişen zeytin ağacı, toprak istekleri bakımından fazla seçici olmayan, ülkemiz açısından oldukça önemli bir bitkidir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş ilinin farklı bölgelerinden toplanmış 44 farklı zeytin genotipinde mikroçoğaltım etkinliğinin belirlenmesi, moleküler ve morfolojik karakterizasyonların yapılması amaçlanmıştır. Genotipler Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarına getirilmiş ve 3 mg/l zeatin 0,5 mg/l Benzylaminoprune (BAP) 4,3 gr ile desteklenmiş MS besin ortamında kültüre alınmış ve *in vitro* çoğaltım olanakları belirlenmiştir. Bunun yanında, genotiplere ait meyve örneklerinde 9 adet meyve karakteri incelenmiş olup istatistiksel olarak önemli farklar elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar ayrı ayrı değerlendirilmiş ve elde edilen bulgulara göre kullanılan 20 adet zeytin genotipinden 14 tanesinde doku kültürü ortamında sürgün oluşumu gözlemlenmiştir. 12 adet ISSR primeri kullanılarak moleküler analizleri yapılmıştır. Moleküler analizler sonucu elde edilen dendograma göre genotipler arasındaki benzerlik 0.55-0.96 arasında değişmiştir. En uzak genotip KMZ21 nolu genotip olurken birbirine en yakın genotipler KMZ33 ve KMZ38 nolu genotipler olmuştur. Polimorfizm oranı ortalaması %96 olarak bulunmuş ve genotipler arasında önemli düzeyde varyasyon tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doku Kültürü, ISSR, Morfolojik Karakterizasyon, *Olea europaea*

**DETERMINATION OF THE MOLECULAR, MORPHOLOGICAL
CHARACTERIZATION AND MICROPROPAGATION POSSIBILITIES THE
LOCAL OLIVE GENOTYPES GROWING IN KAHRAMANMARAŞ
PROVINCE**

Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master Thesis, March 2021

Supervisor: Prof. Dr. Aydın UZUN

ABSTRACT

Olive tree, which grows in the Mediterranean climate zone, is a very important plant in our country, whose soil requirements are not selective. In this area, it was aimed to determine the micropropagation efficiency of 44 different olive genotypes collected from different regions of Kahramanmaraş province, to determine the easy to reproduce hopeful ends and to make molecular and morphological characterization. . Explants obtained from genotypes were cultured in MS nutrient medium supplemented with 3 mg / l zeatin 0.5 mg / l Benzylaminoprune (BAP) 4.3 g in Erciyes University laboratories and their in vitro returns were determined. Molecular analyzes were made using 12 ISSR primers. Nine fruit characteristics of fruit samples were examined as morphological characteristics and statistically significant differences were obtained. The studies were evaluated separately and according to the findings, 14 of the 20 olive genotypes used were observed to produce shoots in *in vitro*. According to the dendrogram obtained as a result of molecular analysis, the similarity among genotypes varied between 0.55-0.96. While the most distant genotype was the genotype KMZ21, the closest genotypes were found KMZ33 and KMZ38. Average polymorphism rate was determined as 96% and high level of variation was determined among the genotypes

Keywords: Tissue Culture, ISSR, Morphological Characterization, *Olea europaea*

İÇİNDEKİLER

KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YETİŞEN YEREL ZEYTİN GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER VE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU İLE MİKROÇOĞALTIM ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
KABUL ONAY	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
 GİRİŞ	 1

1. BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

1.1. Zeytinde <i>In vitro</i> Çoğaltım Üzerine Yapılan Çalışmalar	13
1.2. Zeytinde Yapılan Moleküler Çalışmalar	15

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal	22
2.2. Yöntem	25
2.2.1. Doku Kültürü Çalışması	25
2.2.1.1. Besin Ortamının Hazırlanması.....	25

2.2.1.2. Eksplantların Yüzey Sterilizasyonu	25
2.2.2. Moleküler çalışmalar	27
2.2.2.1. DNA izolasyonu.....	27
2.2.2.2. ISSR lokuslarına ait primerler	29
2.2.2.2. PCR optimizasyonu	29
2.2.3. Morfolojik Karakterizasyon.....	31
2.2.4. Veri analizleri	32
2.2.5. Primerlerin Polimorfizm oranlarının saptanması	33

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları	34
3.1.1. ISSR Markır Analizi	34
3.1.2. ISSR Soyağacı ve Temel Bileşenler Analizi	37
3.2. Morfolojik Ölçüm Bulguları	41
3.2.1. Morfolojik Özellikler	41
3.2.2. Ağaç Büyüme Formu	51
3.3. Doku Kültürü Çalışmaları	55

4. BÖLÜM

SONUÇLAR ve ÖNERİLER	60
KAYNAKÇA	62
ÖZGEÇMİŞ.....	77

KISALTMALAR

%	: Yüzde
µl	: Mikrolitre
AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism
BA	: Benzyl-adenine
cm	: Santimetre
IAA	: Indole-3-acetic acid
IBA	: Indole-3-butyric acid
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeat
M	: Molar
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
MS	: Murashige & Skoog Medium
NAA	: Naphthalene acetic acid
NTSYS	: NumericalTaxonomyMultivariateAnalysisSystem
°C	: Santigrat Derece
PCR	: Polymerase Chain Reaction
QTL	: Quantative Trait Loci
RAPD	: Random Amplified Polymorphic DNA
SRAP	: Sequence Related Amplified Polymorfism
SSR	: Simple Sequence Repeat
TDZ	: Thidiazuron
UPGMA	: Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Örneklerin toplandığı döneme ait bazı ağaç ve meyve görünüşleri	23
Şekil 2.2. Besi ortamlarının hazırlanması.....	25
Şekil 2.3. Eksplantların yüzey sterilizasyonu.....	26
Şekil 2.4. Eksplantların kültür kaplarına dikilmesi ve kültür kaplarındaki eksplantlar	26
Şekil 2.5. DNA izolasyonu aşamalarından görünüşler	28
Şekil 2.6. PCR ve elektroforez cihazının görüntüsü.....	30
Şekil 2.7. Morfolojik ölçümlere ait bazı görünüşler	32
Şekil 3.1. TCC5RY ISSR primerinin 47 genotipteki jel görüntüsü	34
Şekil 3.2. AG8T ISSR primerinin 47 genotipteki jel görüntüsü	35
Şekil 3.3. AG7YC ISSR primerinin 47 genotipteki jel görüntüsü	35
Şekil 3.4. Zeytin materyallerinde UPGMA metodu ile elde edilen ve genetik benzerlikleri gösteren dendrogram.....	38
Şekil 3.5. 47 Zeytin materyalinde Temel Bileşenler Analizleri (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem dağılımı.....	39
Şekil 3.6. KMZ1 ve KMZ2 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünüşleri	45
Şekil 3.7. KMZ6 ve KMZ9 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünüşleri	46
Şekil 3.8. KMZ13 ve KMZ16 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünüşleri	47
Şekil 3.9. KMZ21 ve KMZ29 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünüşleri	48
Şekil 3.10. KMZ36 ve KMZ42 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünüşleri	49
Şekil 3.11. KMZ2 ve KMZ 16 genotiplerine ait ağaç görünüşleri	52
Şekil 3.12. KMZ11 ve KMZ35 genotiplerine ait ağaç görünüşleri	53
Şekil 3.13. KMZ6, 9, 21 ve 36 genotiplerine ait ağaç gövde görünüşleri	54

Şekil 3.14. Kallus oluşumu görülen genotipten görünüm	57
Şekil 3.15. Kallus oluşumu görülmeyen bazı zeytin genotipleri.....	57
Şekil 3.16. KMZ27 ve KMZ9 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü	58
Şekil 3.17. KMZ1 ve KMZ3 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü	58
Şekil 3.18. KMZ18 ve KMZ12 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü	59
Şekil 3.19. KMZ31 ve KMZ34 Genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü	59



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.1. Dünya zeytin üretimi ve üretimde ön plana çıkan ülkeler	2
Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan zeytin genotiplerinin toplandığı bölgeler	24
Çizelge 2.2. Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri ve primer dizilimi	29
Çizelge 2.3. DNA Ekstraksiyon Çözeltisi.....	29
Çizelge 2.4. PCR Mix Konsantrasyonları	30
Çizelge 2.5. PCR Döngü Programı	30
Çizelge 2.6. Morfolojik karakterizasyonda incelenen ağaç ve meyve özellikleri	31
Çizelge 3.1. ISSR primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen bant uzunlukları (BU), toplam bant sayısı (TBS), polimorfik bant sayısı (PBS) ve polimorfizm oranları (PO).....	36
Çizelge 3.2. Zeytin genotiplerinin meyve özelliklerine ait bulgular.....	42

GİRİŞ

Zeytin (*Olea europaea*), zeytingiller (*Oleaceae*) familyasındandır. Adının kökeni Yunanca *elaia*, Latince *olea*'dan gelir (Kaplan ve Arıhan, 2001). Zeytin bitkisine ilişkin en eski veri Ege denizindeki Santoroni Adası'nda yapılan arkeolojik çalışmaları sonucunda 39 bin yıllık zeytin fosillerinin bulunmasıyla elde edilmiştir. Zeytin yağına ilişkin en belirgin izler ise M.Ö 4500 yıllarında Akdenizde bulunan Girit medeniyetinde görülmektedir. Bu izler M.Ö 4000'li yıllarda Mezopotamya olarak adlandırılan ve günümüz Türkiye Cumhuriyeti'nde Gaziantep-Mardin-Kahramanmaraş bölgelerinde kültüre alındığı doğrulanmaktadır (Tunalıoğlu, 2010).

Zeytinin bitki boyu 2-10 metre arasında değişmekle birlikte 15-20 metreye kadar da çıkabilmektedir. Meyveleri ilk başta yeşilken Ekim-Kasım aylarında morarıp olgunlaşırlar. 300-400 yıl kadar ömürlü olan zeytinlerin 2000 yılına kadar yaşan ağaçları da vardır. Bu kadar uzun ömürlü olmaları zeytinin soğuktan ve kuraklıktan etkilenmeyen bir bitki olmasından dolayıdır (Kaplan ve Karaöz Arıhan, 2011).

Zeytin Akdeniz havzasında yer alan ülkelerle benzer iklimlere sahip ülkelere daha çok yayılış göstermiştir. Bu yayılışın ardından eski zeytin çeşitleri yerine yeni zeytin çeşitleri ve yetiştirilme alanlarına uyum sağlayabilecek daha üstün özellikleri bulunan sofralık, yağlık veya her iki amaç için de kullanılabilir yeni zeytin çeşitlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu gereksinimleri karşılayacak yeni zeytin çeşitlerinin geliştirilmesi ile zeytin ıslah çalışmalarının en temel amacı belirlenip oluşturulmuştur. Bu çalışmaların doğrultusunda sofralık zeytin ve zeytinyağı sanayisinin beklentilerini karşılayacak yeni zeytin çeşitlerinin elde edilmesi amacı ile ıslah çalışmalarına başlanmıştır. Sofralık ve yağlık amaçlı zeytin çeşitlerinin elde edilmesinin amacı ise zeytin üretimi yapanların değişen rekabet ve fiyat şartlarına göre ürettikleri zeytinyağı veya sofralık zeytin sanayisine satışa sunmada serbestlik sağlamaktır (Özdemir ve Akçay, 2011).

Dünya zeytin üretimi 19 milyon tonu aşmış durumdadır. Üretimde ön plana çıkan ilk üç ülke İspanya, İtalya ve Fas'tır. Türkiye zeytin üretimi 1.525 milyon ton olup bu üretim ile dünyada dördüncü sıradadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünya zeytin üretimi ve üretimde ön plana çıkan ülkeler (FAO, 2019)

Sıra	Ülke	Üretim Miktarı
1	İspanya	5.965.080
2	İtalya	2.194.110
3	Fas	1.912.238
4	Türkiye	1.525.000
5	Yunanistan	1.228.130
6	Mısır	1.080.091
7	Portekiz	997.040
8	Tunus	876.877
9	Cezayir	868.754
10	Suriye	844.316
Dünya Toplam		19.464.495

Zeytin insanlara tanrının bir armağanı olarak kabul edilmiştir ve tarih boyunca kralların asası, din adamlarının kutsal yağı, barışın simgesi olarak kabul edilirken (Sakar ve Ünver, 2011), zeytinyağı iyilik ve saflığı temsil etmektedir. Dünya da artan sağlık bilinci ve doğal yollarla üretilmiş gıdalara olan talep nedeniyle, dünya ticaretinde zeytin ve zeytinyağının önemi son yıllarda sürekli artış göstermiştir. (Bayramer, 2015)

Zeytinde çoğaltma genellikle vegetatif yöntemlerle yapılmaktadır. Bunlar içerisinde en yaygın yöntem çelikle çoğaltmadır. Son dönemlerde diğer meyve türlerinde olduğu gibi zeytinin de *in vitro* çoğaltımı üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Meyve yetiştiriciliğinde son zamanlarda *in vitro* çoğaltım teknikleri ile geleneksel çoğaltım teknikleri karşılaştırıldığında *in vitro* çoğaltım tekniğinin kullanılması kısa zamanda çok sayıda bitki üretiminin sağlanması nedeniyle artış göstermiştir (Özden vd., 2010). Günümüze kadar pek çok meyve türünün *in vitro* çoğaltım sistemi kullanılıp başarılı sonuçlar alınmasına karşın, zeytin çeşitlerinin sadece bazılarının *in vitro* mikro çoğaltım sağlanabilmiştir (Rugini ve Fedelli, 1990; Santos vd., 2003; Peyvandi vd., 2003).

Yapılan bu çalışmalarda mikro çoğaltım genellikle embriyolardan ve bitkiden alınan eksplantlardan başlatılmıştır (Bao vd., 1980; Canas vd., 1992).

Bitki Biyoteknolojisi alanında kaydedilen hızlı gelişmeler sayesinde bitki gen çalışmalarına ait yapılan çalışmalarda, genetik çeşitliliğin korunması, üretimi, karakterizasyonu ıslah çalışmalarına yardımcı olmuştur. Bu gelişmeler sayesinde meyve türlerinin karakterizasyonu genom analizleri ile yapılabilmekte homozigotinin kısa bir sürede sağlanması, melezlerin embriyo kültürü ile yaşatılması, kalıtsal yapılan gen aktarımı, somoklonal varyasyon ve somatik hibridizasyon gibi *in vitro* teknikler ile taksonomik bir sınırlama olmaksızın hızlı ve etkili bir şekilde değiştirilebilmekte, hızlı yoğun ve virüslerden ari, çoğaltım, gen kaynaklarının korunması ve birçok etkene karşı genotiplerin reaksiyonlarının kısa sürede test edilmesi sağlanabilmektedir (Litz ve Gray 1992;, Schuerman ve Dandekar 1993;, Hatipoğlu 1999, Jain 2001, Heslop-Harrison 2005), (Aygün ve Dumanoglu, 2006).

Bitki biyoteknolojik yöntemlerinin birçoğunun farklı bitki tiplerinde uygulanabilmesinin ilk şartı *in vitro* koşullarda organogenesis için uygun protokollerin oluşturulmasıdır. Bitkiden alınan eksplantlardan doğrudan ya da kallus oluşmasından sonra meydana gelen *in vitro* organogenesis; kültür tipi besin ortamlarının bileşimi ve inkübasyon koşullarının değiştirilmesi ile hücre ve dokuların sürgün ve kök taslağı meydana getirmesi yönünde uyarılması olarak tanımlanabilir. 1980'li yıllardan sonra meyve genotiplerinde başlayan hem tohum (Korban ve Skirvin 1985, Hiratsuka ve Katagiri 1988, Pieterse 1989, Mante vd. 1989) ve hemde somatik doku (Swartz vd. 1990, Dolcet-Sanjuan vd. 1991, Walender ve Mahesvaran 1992, Chevreau ve Leblay 1993, Baker ve Bhatia 1993, Sarwar ve Skirvin 1997, Tornero vd. 2000, Gamage ve Nakarishi 2000, Sun vd. 2003, Chevreau ve Bell, 2005) belirleniği gibi *in vitro* organogenesis çalışmaları, genellikle gen transferi öncesinde rejenerasyon koşullarının belirlenmesi amacı ile planlanmıştır (Aygün ve Dumanoglu, 2006).

1990'dan günümüze kadar moleküler markörler konusunda yapılan çalışmalar neticesinde, birçok canlı türlerinde olduğu gibi bitki türlerinin genetik özellikleri ve kalıtımı hakkında önemli bilgilere kısa zaman içinde ulaşılma imkanı sağlamıştır. Geliştirilen bu moleküler markörler, özellikle ıslahın uzun zaman gerektirdiği meyve türlerinde, ıslah sürelerinin kısaltılmasına ve iş gücünün tasarrufa neden olmuştur.

Moleküler markörler kullanılarak üretilen bilgiler meyve yetiştiriciliği ve ıslahı hakkında çalışma yapan araştırmacılar tarafından kullanılmasıyla meyvecilikte daha kaliteli ve verimli çeşitlerin geliştirilmesi önem kazanmıştır (Aksu ve Şahin-Çevik, 2014).

Moleküler markörler kullanılan yöntemler bakımından PCR temelli markörler ve hibridizasyona dayalı markörler yani PCR temeli olmayan markörler olarak ikiye ayrılırlar. PCR temelli olmayan markörlere örnek; RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism/Sınırlı Parça Uzunlukları Polimorfizmi), PCR temelli markörlere ise; SSR(Simple Sequence Repeat/Basit Tekrarlı Diziler veya Mikrosatelitler), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA/Rastgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism/Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi), ISSR (Inter Simple Sequence Repeat/Basit tekrarlı Diziler Arası Polimorfizmi) verilebilir (Yorgancılar vd., 2015). AFLP markörlerinin yüksek maliyeti ve primer sentezlenebilmesi için sekans bilgisinin gerektiği, SSR markörleri çalışmalarda kısıtlamalar verdiği, RAPD markörlerinin düşük üretkenliği nedeni ile kısıtlamalar vermektedir. Ancak ISSR markörleri bu kısıtlamaların birçoğunun ortadan kalkmasını sağlar (Zietkiewicz vd., 1994). ISSR markörleri Mendel kalıtımına uygun olarak dominant markörler vermektedir (Wang vd., 1998). Bununla beraber kimi durumlarda homozigot ve heterozigotluğun tanımlanmasından kodominant markörde vermektedirler.

Zeytin ıslahında klonal seleksiyon, çeşit içi varyasyonu değerlendirerek genetik iyileştirme sağlamak amacıyla kullanılan en yaygın ıslah yöntemi olmuştur. Yüksek ve düzenli verimin yanı sıra, meyve kalite özellikleri, taç yapısı, gelişme kuvveti, biyotik ve abiyotik faktörlere dayanıklılık gibi çeşitli kriterleri belirlemek amacı ile birçok çalışmalar yapılmıştır. Arsel vd., (2015) tarafından memecik zeytin çeşidinde, Gözel vd., (2011) tarafından Nizip Yağlık ve Kilis Yağlık çeşitlerinde seleksiyon çalışmaları yapılmıştır (Özdemir vd., 2015).

Yapılan ıslah çalışmalarının amacı; ticari değeri yüksek olan çeşitlerin olumsuz özelliklerinin giderilip hastalıklara dayanım, meyve kalitesi, verim gibi özellikleri bir arada taşıyan yeni çeşitlerin geliştirilmesi olarak ifade edilebilir. Meyve ıslahının genel amaçlarından bir tanesinde tüketicinin sürekli değişen taleplerinin karşılanması için

albenisi yüksek, birim alandan daha fazla verim alınan ve daha kaliteli ürünlerin elde edilebileceği yeni çeşitlerin geliştirilmesidir (Aktepe Tangu vd., 2016). Ülkemiz zeytinin anavatan bölgeleri içerisinde yer alması ve uzun süredir yetiştiricilik yapılmasından dolayı zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu zenginlik içerisinde yapılacak çalışmalarla, üstün özellikteki genotiplerin ortaya çıkarılması ve üretim, ıslah çalışmalarında kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada, önemli düzeyde zeytin çeşitliliği barındıran Kahramanmaraş bölgesindeki yerel zeytin genotiplerinin, morfolojik ve moleküler olarak karakterizasyonu ve mikroçoğaltım etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kahramanmaraş'ta özellikle şehirleşmenin artmasıyla birlikte, şehrin etrafındaki eski zeytin popülasyonları kaybedilmektedir. Yapılan bu çalışmayla, kıymetli materyallerin kaybolmadan korunması ve değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

1. BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Marc (1963) Fransa, İtalya ve Tunus'ta sofralık zeytin çeşitleri ile ilgili çalışma yapmıştır. Picholin, Tanche, Lucque, Ascolano Tenera, Sigoise, Meski, Zarazi ve Saiali çeşitlerinin pomolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucuna; Picholin çeşidinin yayvan gelişme özelliğinde ve orta büyüklükte ağaç oluşturduğunu, Lucque çeşidinin ağacının kuvvetli geliştiğini, Picholin çeşidinin soğuğa orta düzeyde dayanıklı olduğunu hasat tarihinin ekim sonu kasım başı olduğunu, Lucque çeşidinin ise soğuğa karşı duyarlı olduğunu belirtmiştir. Picholin çeşidinin sofralık ve yağlık olarakta kullanılabileceğini saptamıştır. Tanche çeşidinin yağ oranının yüksek, siyah sofralık, Ascolona çeşidinin ağacının kuvvetli, hasat tarihinin eylül sonu ekim başı olan yeşil sofralık olan bir çeşit olduğunu saptamıştır. Sigoise çeşidi ise yeşil ve sofralık olarak, meski çeşidinin ağacının kuvvetli ve verimli, meyvelerinin iri, çekirdeğinin küçük olduğunu, Zarasi çeşidinin ağacının kuvvetli geliştiği ve meyve etinin çekirdeğinden kolay ayrıldığını, Saiali çeşidinin ise meyvelerinin uzun ve siyah sofralık kullanıma uygun olduğunu belirtmiştir.

Yerli zeytin çeşitlerimizle ilgili pomolojik ve fenolojik çalışmalar yapan (Uygur, 1965), fırat vadisi zeytin çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Yaptığı çalışmada, Kalembezi, Yünçelebi, Eğriburun, Kilis Yağlık, Halhalı, Kan Çelebi, Hamza Çelebi, Tesbih Çelebi, Yuvarlak Çelebi, Nizip Yağlık, Tatayn Çelebi, Erikli Çelebi ve Fırat Zeytini olmak üzere 14 zeytin çeşidini kullanarak meyve ve çekirdekte en-boy, 100 meyve ve çekirdekte ağırlık ile meyvede renk ve yağ tayini (%) yapmıştır.

Et ağırlığı sofralık zeytinlerde en düşük kalıtsallığı gösterir. Meyve uzunluğu, çekirdek uzunluğu ve çekirdek çapı en yüksek kalıtsallığa sahip özellikler olan ve bu özelliklerde çevre koşullarından oldukça az etkilenmektedir (Fanizza, 1982).

Luma vd., 1986; çalışmalarında 1982-1986 yılları arasında Edremit Araştırma İstasyonu'nda Ayvalık zeytin çeşidinde klon seleksiyonu yapmışlardır. Verimi yüksek, periyodisiteye eğilimi az, iri daneli ve ufak çekirdekli, yüksek yağ oranına sahip ağaçları seçmişlerdir. 5 yıl süren bu çalışmada toplam 303 ağaç üzerinde gözlem ve laboratuvar çalışmaları yapmışlardır.

Çolakoğlu ve Oktar 1970; Ayvalık, Erkence, Çakır, Memeli ve İzmir Sofralık çeşitlerinde farklı yükseltelerde ve yönlerde seçilen zeytin çeşitlerinin meyvede % su ve %yağ miktarlarını üç yıllık periyotta ayrı ayrı incelemişlerdir. % yağ miktarları zeytin tanelerinde ağustos ayında artmaya başlayıp en yüksek yağ oranı seviyesine kasım ayı ortalarında ulaşmaktadır. En yüksek yağ oranına sahip çeşit Ayvalık çeşidi olduğu belirlenmiştir. Zeytin ağaçlarında yağ miktarının fazla olduğu meyveler daha çok ağacın güney ve alt dallarındaki meyvelerde görüldüğü saptanmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç doğrultusunda zeytin ağaçlarına verilecek taç şekli, alçaktan taçlandırma şeklinde olması gerektiği yönünde olduğunu ifade etmişlerdir.

Ulusaraç ve Uygur (1974), yaptıkları çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinin önemli zeytin çeşitlerinden Kilis Yağlık, Nizip Yağlık, Eğriburun, Yün Çelebi, Yuvarlak Halhalı, Kalembezi, Tatayn İri Yuvarlağı Gaziantep koşullarında pomolojik ve feneolojik özelliklerini belirlemişlerdir.

Canözer ve Özahçı (1991); 4000 ppm'lik IBA çözeltisi ile muamele edilen 83 zeytin çeşidinin perlit ortamında iki farklı dönemde köklenme durumlarını incelemişlerdir. Köklenme oranlarının çeşitlere göre %0.25-%90 arasında değişim gösterdiğini ve en yüksek köklenme oranına Görvele çeşidi, en düşük köklenme oranına Trabzon yağlık ve Çilli çeşitlerinin olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar sonbahar döneminde ilkbahara göre daha yüksek düzeyde köklenme olduğunu söylemişlerdir.

Canözer, 1991; tarafından Karadeniz, Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu olmak üzere beş farklı bölgede Türkiye'nin zeytin çeşit varlığını ortaya koymak amacı ile bir çalışma yapmıştır. Zeytin ile ilgili tüm isimlendirmeleri kaplayacak şekilde, detaylı bir envanter çalışması yapılmış ve 88 zeytin çeşidi belirlenerek 'Milli Zeytin Koleksiyonu' oluşturulmuştur. Belirlenen çeşitlerin pomolojik, morfolojik ve agronomik özellikleri incelenerek, ilk hasat yılından itibaren ağaç başına verim belirlenmiş, soğuk, kuraklık, hastalık ve zararlılar gibi çevresel etmenlere karşı

duyarlılık veya dayanıklılık durumları incelenmiştir. Sonuca bakılarak elde edilen verilerle çeşitlerin tanımlaması yapılmış, sofralık, yağlık veya hem sofralık hem yağlık olarak kullanılmaya uygun 28 yerli zeytin çeşidine ait özellikler belirlenmiştir. Bu özelliklere dayanarak zeytin için geliştirilmiş forma işlenmek amacıyla, bir zeytin kataloğu hazırlanmıştır. Daha sonra yurt dışından bazı ülkelerden (İspanya, Fransa, İtalya, Suriye ve Tunus) öne çıkan zeytin çeşitlerinden aşılama kalemleri ithal edilerek çöğürler üzerine aşılanmıştır. Elde edilen bu aşıllı materyaller ile ‘Yabancı Çeşit Koleksiyonu’ oluşturulmuştur. Yeri çeşitlere yapılan tüm inceleme, tespit ve değerlendirmeler yabancı çeşitler içinde yapılmış ve özellikleri belirlenmiştir. Her iki koleksiyonda muhafaza edilen bu çeşitlerin, ilerleyen dönemlerde bahçe tesisleri kurulurken, adaptasyon ve melezleme gibi yapılacak çalışmalarda önemli bir gen kaynağı olacağı belirtilmiştir.

Kaynaş vd., (1992) yaptıkları çalışmada Marmara Bölgesinde yetiştirilen Gemlik Samanlı, Edincik Su, Karamürsel Su ve Çelebi zeytin çeşitlerinin pomolojik ve morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Meyve ağırlığında Çelebi 6.2 r ile ilk sırada yer alırken Gemlik 3.7 g ile son sırada yer almıştır. Meyve uzunlukları 16.2 mm- 30.1 mm arasında değişmiştir. Taze zeytin çeşitlerinin meyvelerindeki yağ içerikleri %8.07 ile %21.80 arasında olduğu saptanmıştır. Çekirdek ağırlıkları ise 0.57 g (Gemlik) ile 0.86 g (Çelebi) arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin yaprak uzunlukları 56.9 mm-87.0 mm arasında, yaprak genişliği de 12.3 mm- 16.2 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çiçek salkım uzunluğu 24.05 mm-37.60 mm arasında, çeşitlerdeki ortalama çiçek sayısı da 14 (Samanlı)- 42 (Çelebi) arasında olduğu saptanmıştır.

Aydın ve Nizamoğlu, (1995); Mersin’in Silifke ve Mut ilçelerinde yağlık zeytin çeşidinde seleksiyon çalışması yapmışlardır. Çalışmada 17 klon adayı seçilerek verimlerinin çok farklı olmadığını ve bunların periyodisite katsayılarının düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Belirlenen klonların arasında meyve iriliğinin değiştiğini, meyve et oranının %9.8-%85.3 ve yağ oranlarının %19.54-%33.91 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Yalçinkaya vd., (1998) tarafından yapılan çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinde klonal seleksiyon yapılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında seçilen 23 adet klon verim kalite ve periyodisiteye eğilimi yönünden daha iyi özellik gösterdiği için, aynı koşullar altında

yetiştirilen 23 adet klon bu özellikleri bakımından incelenmiştir. Deneme 1988-1998 yılları arasında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü bahçesinde kurulmuş ve meyvelerin pomolojik ölçümleri ile ağaçların fenolojik gözlemleri yapılmıştır. Seçilen klonlar et oranı (%), verim, periyodisite ve tane iriliği yönünden ‘Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme’ yöntemiyle değerlendirmeye alınmıştır. Sonuç olarak; G 20/1 klonu başta olmak üzere, sırayla O-12, G 20/7, G 4/3, G 20/3, G 12/2 ve M2/3 klonlarının en iyi özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Toplu ve Gezerel (2000), yaptıkları çalışmada Hatay bölgesinde yoğun olara yetiştirilen Gemlik, Kargaburun, Halhalı ve Savrani çeşitlerinin pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Çeşitlerde çiçeklenmenin mayıs ayında başladığını, Gemlik ve Kargaburnu çeşitlerinin diğer çeşitlere göre 11-15 gün kadar kısa sürede ve erken çiçeklendiğini saptamışlardır. Gemlik ve Kargaburnu çeşitleri düzenli olarak ürün verirken diğer çeşitler periyodisite göstermişlerdir. Meyve ağırlıkları 2.67-3.85 g arasında değişirken en ağır meyvenin Gemlik çeşidinde, en hafif meyvenin ise Kargaburnu çeşidinde olduğunu belirtmişlerdir. Kargaburnu çeşidinin oval, Halhalı çeşidinin yuvarlak meyve şekline sahip olduğunu belirlemişlerdir. Yağ oranının Savrani çeşidinde olduğunu ve diğer çeşitlerde ise %22.30-%29.09 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Zeytin, düşük miktarda şeker içeriği, kendine has bir acı tadı ve yüksek orandaki yağ içeriği ile farklı bir meyvedir (Mafra vd., 2006). Zeytin bitkisini diğer tek çekirdekli meyvelerden ayıran özellikleri, zeytin %2-6 oranında şeker %20-30 oranında yağ içerirken diğer tek çekirdekli meyvelerde bu oran %12 oranında şeker, %1-2 oranında yağ içermeleridir. Diğer en önemli özelliğinden biri de ‘oleuropein’ denilen, zeytine doğal acılık tadı veren glikozidik maddenin sadece zeytinde bulunmasıdır. Zeytin meyvesinin etinde %1-3 oranında C₂-C₆ gibi basit fenol yapılı bileşikler ile flavonoid secoiridoidler de bulunur (Marsilio vd., 2001).

İnsan sağlığı açısından doymuş yağ asitlerine göre doymamış yağ asitleri daha önemlidir. Zeytinyağında bulunan doymamış yağ asitleri, insanlarda kalp, damar, mide ve bağırsak hastalıklarının tedavisine çok iyi gelmektedir. Yaşlılığın geciktirilmesi, bedensel gelişimin hızlanması gibi birçok olumlu yönlerinin olduğu saptanmıştır. Zeytinyağındaki linolenik asit düzeyinin anne sütü değerine yakın bulunması oleik

asitin insan sağlığı açısından temel yağ asidi olması son derece önem kazanmıştır. (Barut 2001).

Farklı coğrafik bölgelere ve morfolojik özelliklere sahip birçok alt tre sahip *Olea europaea* türleri, yağ içerikleri, meyve büyüklükleri ve çeşitli biyotik ve abiyotik stres koşullarına adaptasyon dereceleri gibi bazı özellikleri nedeniyle farklılık gösterirler (Hatzopoulus 2002). Zeytinde genetik çeşitliliğin belirlenmesi çeşitlerin birbirlerinden ayırt edilebilmesi, zeytin gen kaynaklarının iyi bir şekilde işletilmesi ve başarılı yetiştirme programları için önemlidir. (Hatzopoulos, et al., 2002).

Zeytin yaprakları ve kökleri dışında diğer organları ile çoğaltılabilen bir meyve türüdür. Zeytinin oğaltılmasında, dip sürgünleri, yumru ve yumruya yakın kökleri, kalın dal çelikleri ve yarı odun çelikleri gibi vejetatif organları kullanılmaktadır (Dağ, 1985). Bitkiye zararının az olması ve gençlik kısırlığı sorunu göstermemesi sebebiyle en çok kullanılan çoğaltma yöntemi olarak kullanılan odun çelikleriyle çoğaltmadır (elik vd., 2005). İyi bir köklenme için zeytin çeliklerine büyüme düzenleyici madde uygulanması çoğunlukla kullanılan bir yöntemdir. Bu amaca yönelik olarak IBA (indolbutirik asit), NAA (naftalenasetik asit) ve IBA-NAA'nın farklı kombinasyonlarıyla hazırlanan karışımlar kullanılabilmektedir (Hartman vd., 2002).

Dlek, (2003); yaptığı çalışmada Silifke, Mut ve Erdemli ilçelerinde yetişen sofralık ve yağlık zeytin çeşit ve tiplerin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemiştir. alışmasında kullandığı zeytin çeşitlerinden, Gök Zeytin ve Silifke Yağlık zeytin ağaçlarının büyümelerinin kuvetli olduğunu, Beyrut, ortak ve plce eşitlerinin ise orta kuvvette büyüdüğünü, Uslu, Memecik, Gemlik, Memeli, Tavşan Yüreği, Manzanilla, Sarı Ulak, Samanlı, Nizip Yağlık, Kilis Yağlık ve Domat eşitlerinin ağaçlarının dağınık şekilde; Edincik Su, Erkence, Ayvalık, ortak ve plce zeytin ağaçlarının ise dik habits yapısına sahip olduklarını belirlemiştir. Zeytin yapraklarında uzun, kısa, geniş ve darlık ölçümlerini; en uzun yapraklı çeşit Domat (67.61 mm), en kısa yapraklı Erkence (45.64 mm), en geniş yapraklı Samanlı (14.86 mm), en dar yapraklı çeşit ise Memecik (10.17 mm) olarak saptamıştır. Tam ieklenmenin en erken olduğu çeşit Gemlik (1 Mayıs), Uslu (30 Nisan) ve ortak (1 Mayıs) zeytin çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Kg'da dane ağırlık ölçümlerinde; 1 kg'da en az dane Çortak 128 adet) eşidinde, en fazla çeşit ise Nizip Yağlık (467 adet) ve

Kilis Yağlık (520 adet) saptamıştır. % et oranı en fazla olan çeşit Edincik Su (%86,0), en az et oranı Kilis Yağlık (%79.0) ve Nizip Yağlık (%78.0) olduğunu belirlemiştir. Çekirdek ağırlık ölçümünde en ağır çekirdeğe sahip olan zeytin çeşidi Çortak zeytin (1.17 gr), en hafif çekirdekli çeşitler ise Nizip Yağlık (0.34) ve Kilis Yağlık (0.40 gr) oldukları tespit edilmiştir. Tüm incelemeler sonucunda Beyrut zeytin, Gök zeytin ve Silifke Yağlık çeşitleri belirlenen üstün özellikleri ile hem sofralık hem de yağlık yetiştiriciliğine; Çortak zeytin tipinin yüksek meyve eti/çekirdek oranı ile sofralık olarak belirlenerek, Çöplüce tipinin ise yeşil sofralık ve yağlık olarak uygun olduğu saptanmıştır.

Erten (2004), yaptığı çalışmada; *Verticillium dahliae*'nin oldukça virulent bir patotipini kullanarak, içlerinde Yamalak Sarısı çeşidinde bulunduğu 46 yerel, 5 tane de yabnacı çeşidin ve 4 klonal anacının etmene karşı gösterdiği reaksiyonunu araştırmış, Yamalak Sarısı çeşidinin *Verticillium dahliae* hastalığına karşı hassas olduğunu gözlemlemiştir.

Zeytin yetiştiriciliği yapan birçok ülkede zeytin, çeliklerin ve yapraklı gövdelerin köklendirilmesi ile ya da gövde filizlerinin, tohumdan gelişen veya klonal gövdelere aşılamaıyla çoğaltılmaktadır (Farbbri vd., 2004).

Zeytin meyvesinin olgunlaşması sırasında meyve bünyesinde fiziksel, biyokimyasal ve fizyolojik değişimler olmakta ve zeytinleri sofralık ve yağlık derecelerini etkilemektedir. Meyvenin sofralık ve zeytinyağı kalitesi üzerine çeşit özelliği, kültürel işlemler (gübreleme, sulama, derim, budama vb.) iklim şartları önemli derece etkilerken, meyvenin olgunluk durumu da kaliteyi doğrudan etkileyen önemli bir etmendir. Önemli olan bu konu nedeniyle de değişik araştırmacılar kendi ekolojik koşullarında bu tür çalışmalar yapmışlardır (Nergis ve Engez, 2000; Beltran vd., 2004; Shibasaki, 2005).

Zeytin meyvesinde etkili olan iklim ve coğrafi konum, meyvenin ulaşabileceği en yüksek yağ seviyesini belirler. Farklı bölgelerde yetişen zeytin meyvelerinden alınan yağ miktarı ve kalitesinde farklıdır. Türkiye'de bulunan bölgelerden en yüksek yağ oranı bulunan eytin meyveleri Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişen meyvelerden alınmaktadır. Bu özellik Güneyoğu Anadolu bölgesini ticari olarak olumlu yönde etkilemektedir (Yavuz ve Tekin 2008).

Zeytin ağaçları mevsim şartlarına bağlı olmakla birlikte çoğunlukla uzun ömürlü ve herdem yeşil bitkilerdir. Zeytin ağaçları, sıklıkla verimliliklerini ve hatta canlılıklarını etkileyen kuraklık gibi abiyotik strese maruz kalsa da (Sofu vd., 2004) sıcak ve kurak, uzun yazları, kısa ışıları ile Akdeniz iklim koşullarına uyum sağlamışlardır. Zeytin ağaçları, meyve miktarının indirgenmesi yoluyla yaz kuraklıklarından dolayı su stresine karşı hayatta kalmasını sağlayacak bir mekanizma geliştirmiştir (Ralo, 2009).

Irmak vd., 2010 yaptığı çalışmada; ülkemizde önemli sofralık zeytinlerimizden Ayvalık, Gemlik, Domat, Memecik ve Uslu zeytin çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarlarının belirlenmesi ve farklı işleme tekniklerinin fenolik maddeler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, zeytinler hem hasat zamanlarında hem de zeytin halinde hem de uygun işleme tekniklerine göre tatlandırılmış ve tüketime hazır hale getirilmiş sofralık zeytin halindeyken toplam fenol, pH, asitlik (%), tuz (%), acılık ve indirgen şeker (%), içerikleri açısından değerlendirmeye alınmıştır. Zeytin çeşitlerinin toplam fenol miktarlarına sofralık zeytin işleme tekniklerinin (fermente yeşil zeytin (kostikli), doğal fermente çizme zeytin, doğal fermente yuvarlama/çevirme tipi siyah zeytin, oksidasyonla karartma yoluyla salamura siyah zeytin (kostikli), doğal fermente siyah zeytin) etkisi istatistiksel olarak etkili ve önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$). Özellikle ispanyol tipi, çizme tipi ve oksidasyonla karartılan zeytin tipi işleme metotlarının polifenol miktarlarını önemli oranda azalttığı tespit edilmiştir.

Kaleci 2010; yaptığı çalışmada konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen ayvalık zeytin çeşidinin bazı meyve ve yağ özelliklerini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütmüştür. Çalışma, Ayvalık zeytin ağaçları üzerinde yapılmıştır ve ağaçlar konvansiyonel ve organik olarak iki farklı koşulda yetiştirilmiştir. Çalışmada 2005-2006 yıllarında meyve verim ve özelliklerine ait bilgiler alınmıştır. Yetiştirme koşulları arasındaki farklılıkların saptanmasında ağaçların verimi (kg/ağaç) ile meyve özelliklerinden 100 dane ağırlığı (g), 1 kilo kg'daki meyve sayısı (adet), meyve eni ve boyu (mm), meyvedeki yağ miktarı (%), ile zeytinyağındaki yağ asitleri (%m/m metil esterleri), ve tokoferol (mg/kg), içerikleri incelenmiştir. Sonuç olarak, konvansiyonel ve uygun tarım koşullarında yetiştirilen zeytin ağaçlarında, meyve verimi organik tarım koşullarında yetiştirilen bahçelerde konvansiyonel olarak yetiştirilen bahçelerdekinden daha düşük olarak görülmüştür. Ancak elde edilen zeytinin meyve özellikleri ile yağ kalitesinde hiçbir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Türkiye’de daha önceki yıllarda delicelerin bitkinin üzerinde aşılınması ile zeytin yetiştiriciliği yapılmaktaydı. Bu yetiştiriciliğin yerini günümüzde hızlı fidan üretimi sağlayan yeni metotlar almıştır. Diğer zeytin yetiştiriciliği yapan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de en fazla çelik ve aşılama yöntemi ile fidan üretimi yapılmaktadır. Fidan üretiminde özellikle yapraklı çelikle çoğaltılan fidan üretimi kolay ve ekonomik bir yöntem olması nedeniyle zeytinde fidan yetiştiriciliğini çok kolaylaştırmıştır (Kaleci & Orhan Z., 2010).

Güler vd., (2017); Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma seralarında Gemlik zeytin çeşidinin yarı odun çeliklerinin köklendirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada yarı odun çeliklerinin üzerine 1 ml/L Gabiokat uygulamalarının etkisi belirlenmiştir. (Gabiokat: ABD’de geliştirilen bitki ve mineral kaynaklarından yüksek oranda saflaştırılmış biyo-organik katalizörler ve iyonik olmayan aktif maddeler içeren bir solüsyondur.) 2-3 yapraklı ve 20-30 cm uzunluğunda Gemlik zeytin çeşidinin 1 yaşlı yarı odun çelikleri hazırlanmıştır. Deneme süresince oluşabilecek enfeksiyonları önlemek için ilk önce tüm çelikler 10 lt suya 5 g olacak şekilde hazırlanan Folicur adlı fungusite 1 dk daldırılmıştır. Daha sonra çelikler kontrol grubu ve uygulama grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubu çelikler saf su içerisine; uygulama grubu çelikler ise 1 ml/L Gabiokat içeren solüsyona 24 saat süre yavaş daldırma ile daldırılmıştır. Daldırma işleminin ardından çelikler 1:1 oranında torf: perlit karışımı içeren köklenme ortamına dikilmiş ve 60 gün süre 1 ml/L Gabiokat içeren su ile sulama yapılmıştır. 60. Günün sonunda izlenen gözlemlerde, Gabiokat uygulamasının kontrole göre köklenme oranının önemli düzeyde arttığı saptanmıştır. Gabiokat uygulamasının etkisi köklenme oranı, ortalama kök sayısı, kök uzunluğu ve köklenme düzeyi bakımlarından istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yüksek sürgün sayısı ($3,62 \pm 0,7$ adet), ortalama sürgün uzunluğu ($40,24 \pm 3$ mm), kök sayısı ($23,02 \pm 6,0$ adet), ortalama kök uzunluğu ($30,05 \pm 4,0$ mm) ve köklenme düzeyi ($3,74 \pm 0,8$ mm) sonuçlarına bakılarak 1ml/L Gabiokat uygulamasının Gemlik zeytin çeşidinin yarı odun çeliklerinin köklenmesinde başarılı olduğu belirlenmiştir.

1.1. Zeytinde *In vitro* Çoğaltım Üzerine Yapılan Çalışmalar

Zeytin bitkisine yönelik in vitro köklenme çalışmalarında %85’e varan başarının elde edildiği Ruguni (1984) tarafından yaptığı bir çalışmada belirtmiştir.

Günümüze kadar pek çok meyve türünün doku kültürü yöntemleri kullanılarak *in vitro* çoğaltılmasına karşılık, bazı zeytin çeşitlerinin de mikroçoğaltım yöntemi ile başarılı bir şekilde çoğaltılması mümkün olmuştur. (Ruguni ve Fedeli, 1990)

Ruguni vd., (1993), Mencuccini (2003) yaptıkları bir çalışmada, köklenme araştırmalarında genellikle 1-4 mg/l indol-3-butirik asit (IBA) veya naftalen asetik asit (NAA) kullanmışlardır. Ayrıca steril siyah renkte karbonat taneciklerle besi yerinin yüzeyini ya a siyah boya ile besi ortamının kabının boyanması köklenme de daha etkili olduğunu ve köklenmeyi artırdığını belirtmişlerdir.

Chaari vd., (2002), bir araştırma yapmışlardır ve bu araştırmalarında Tunusa ait olan Meski zeytin çeşidinin kültür ortamındaki gelişimini kaydetmişlerdir. Aksiller ifadeyi geliştirmek için, nodal eksplanlar Zeatin, Benzil Adenin, Kinetin ve Glutamin, Glisin ve Inositol gibi çeşitli büyüme maddeleri içeren OM kültür ortamına koymuşlardır. Mannitol, glukoz ve sakkaroz eklenmiş; 8 g/l agar ile katılaştırılmıştır. Bunun yanı sıra OM ve Briccol-West ortamı ile NAA (1 mg/l) ve IBA (1 mg/l) eklenmiş Lambordo ortamı ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak 1 mg/l zatin içeren ortamda 75 günde sürgünlerin 17 cm uzama sağladığı gözlemlenmiştir. %100 köklenme sağlamak için *in vitro* kültürdeki sürgünler IBA solüsyonuna daldırmadan önce 3 g/l aktif kömürü ortama eklemişlerdir.

Zeytin *in vitro* koşullarda çoğaltılmaya çalışıldığında güçlü bir apikal dormansi göstermektedir. Bu apikal dominansın etkisi üzerine, gövde gelişimi çoğunlukla, tepe tomurcukları yerine uzayan gövdelerden alınan bir veya iki nodlu parçalar ile gerçekleşir. Doğal bir sitokinin olan zeatinin bu noktada önemli bir etkisi vardır. Çalışmada kullanılan çeşide bağlı olarak, proliferasyon besi yerindeki zeatin miktarı 0.5 mg l⁻¹ ile 10 mg l⁻¹ arasında farklılık gösterebilir (Fabbri, Lambardi ve Ozden-Tokali, Olive Breeding. , 2008).

Zeytinin mikroçoğaltımında çoğunlukla kullanılan bitki büyüme düzenleyicisi (BBD), oldukça fazla kullanılması gereken zeatindir ve günümüzde OM ortamıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Mendoza de-Gyves, 2008).

Özden vd., (2010), yaptıkları çalışmada Edremit yağlık genotipine ait yaşlı ağaçlardan aldıkları nodal tomurcuklarının *in vitro* çoğaltım etkinliklerini belirlemişlerdir. Nodal

tomurcukları farklı karbon kaynakları (sükroz, mannitol, glukoz) be bitki büyüme düzenleyicileri (zeatin ve dikegulak) ilave edilerek hem yarı katı hem de geçici daldırma biyoreaktör TIS sisteminde çoğaltmışlardır. Gözlemlenen sonuçlara göre mannitol içeren sıvı OM besisi ortamında TIS sistemi ile gövdelerde apikal dominansın kırılıp yanal gövdelerin gelişme gösterdiğini ve çoklu gövde oluşumunun gerçekleştirdiğini gözlemlemişlerdir. TIS sisteminde besisi yerine zeatine ilave olarak dikegulak eklenmesinin çoklu gövde oluşumunda olumlu etki gösterdiği belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada sonuç olarak zeytin bitkisine ait nodal eksplantların en fazla gövde jenerasyonu ve çoklu gövde oluşumu mannitol, zeatin ve dikegulak içeren sıvı besin ortamında TIS sistemi kullanılarak elde edildiği bilgisine ulaşılmıştır.

Çiftçi vd., (2019), yaptıkları çalışmalarında, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Gulleki, Nizip Halhalı, Gemlik, Hursuki ve Arbequina zeytin çeşitlerinin in vitro çoğaltımının sonuçları gözlemlenmiştir. Gulleki ve Nizip Halhalı için uygun in vitro mikroçoğaltım protokolü oluşturulmuştur. Sürgün ucu ve boğum eksplantları 1 mg/l zeatin içeren OM (olive medium) besin ortamlarının bulduğu kavanozlarda kültüre alınmışlardır. Gulleki ve Nizip Halhalı çeşitleri alındıkları 1 mg/l zeatin içeren besin ortamlarında sürgün ucu eksplantlarında yüksek oranda sürgün oluşumu ve kardeşlenme olduğu belirlenmiştir. En düşük sürgün oluşumu ve kardeşlenme olduğu gözlemlenen çeşitler ise Arbequina, Hursuki ve Gemlik çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. Hursuki çeşidinde yüksek oranda kontaminasyon oluşmuştur. Çeşitler köklendirme ortamı olarak 4 mg/l IBA içeren OM besin ortamında kültüre alınmışlardır. %89,74 ile Gulleki ve %89,06 ile Nizip Halhalı en yüksek köklenmeyi göstermişken diğer çeşitlerde köklenme olmamıştır. Köklenmiş bitkiciklerin sadece %50'si dış ortama alıştırılabilmektedir.

Kroneiki zeytin çeşidinde köklenme ve sürgün oluşumu üzerine farklı bitki hormonlarının etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada en iyi sonuç BAP hormonundan elde edilmiştir (Fazeli-Nasab vd., 2021).

1.2. Zeytinde Yapılan Moleküler Çalışmalar

ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) tekniğinde, ikili, üçlü ve dörtlü ve beşli tekrarlanan nükleotitlere sahip primerler kullanılmakta, bu primerlerle iki mikrosatellit

arası bölge çoğalabilmekte ve elde edilen PCR ürünleri agaroz jelde yürütülerek etidyum bromür ile boyandıktan sonra belirlenmektedir (Zietkievicz vd., 1994).

Fabbri vd., (1995), RAPD yöntemi ile sofralık ve yağlık zeytin çeşidinin karakter özelliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, sofralık ve yağlık zeytin çeşitlerini gruplara ayırarak gözlem yapmışlardır. Çalışma sonucunda zeytinin yüksek oranda polimorfizm özelliği gösterdiğini saptamışlardır.

Cresti vd., (1996) orta İtalya'da yaptıkları bir çalışmada, morfolojik olarak zor ayırt edilen 10 adet zeytin genotipini RAPD tekniği kullanılarak ayırt etmişlerdir.

Çeşitler arasındaki genetik çeşitliliği ortaya çıkarmakta hangi moleküler DNA tekniğinin uygun olduğunu belirtmek için FLP (Restriction Fragment Length Polymorphisms), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphisms), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), SSR (Simple Sequence Repeat) ve ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) DNA işaretleyici teknikleri karşılaştırılmış ve polimorfizm bakımından SSR ve AFLP teknikleri; maaliyet bakımından RAPD ve ISSR teknikleri; tekrarlanabilirlik bakımından RFLP, SSR, ISSR ve AFLP DNA tekniklerinin avantajlı oldukları belirtilmiştir (Staub vd., 1996).

Moleküler markörler ve biyokimyasal düzeyde izlenebilen karakterler genetik markörler olarak ifade edilmektedir. Bu karakterlerin markör olarak adlandırılmasının sebebi, çalışılan organizmadaki genetiği hakkında, dolaylı olsa da bilgi vermektedir (Yıldırım ve Kandemir 2001). Morfolojik özelliklere göre yapılan çeşit tanımlamalarında çeşitlerin birbirlerine benzemesi, aynı çeşitlerin farklı çevre koşullarında yetişmesi nedeniyle karışık tanımlamalara neden olmaktadır. (Vergari vd., 1996). Moleküler markör teknikleri çevre koşullarından etkilenmemeleri, her bir ebeveynden gelen karakterleri ortaya çıkarmaları, bitkilerin genetik kaynaklarının belirlenmesinde yardımcı olmaları ve çok sayıda markör elde edilebilir olması nedeniyle avantajlar elde edilmektedir (Yıldırım ve Kandemir 2001).

Ergülen vd., (2002) yılında yaptığı çalışmada RAPD tekniğini kullanarak bazı yerli zeytin çeşitleri ile yabancı çeşit olan fakat ülkemizde yetiştirilen Manzanilla çeşidinin moleküler karakterizasyonu ile çeşitler arasındaki akrabalık dereceleri belirlenmek istenmiştir. Çalışmada 14 primer kullanılmış ve bu 4 primerden 57 polimorfik bant elde

edilmiştir. Bu bantlar incelendiğinde Domat, Gemlik, Kilis Yağlık, Nizip Yağlık ve Manzanilla çeşitleri aynı grupta yer alırken Halhalı çeşidi diğer çeşitlerden farklı bir genetik yapıya sahip olduğu saptanmıştır.

Belaj vd., (2003) 32 İspanya ve İtalya kökenli zeytin genotipi üzerinde zeytin tanımlamalarında en uygun markör sistemini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. SSR markörleri zeytin tanımlamalarında en etkili markör olarak belirlenirken, AFLP markörlerin önemini de vurgulamışlardır.

Özkaya vd., (2004), Türkiye’de yetiştirilen bazı zeytin tiplerinin genetik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Çalışmada İzmir-Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Koleksiyon bahçesinden alınan 10 zeytin tipinin (Sarı Ulak, Tavşan Yüreği, Memecik, Nizip Yağlık, Manzanilla, Kilis Yağlık, Ayvalık, Derik Halhalı, Domat) RAPD-PCRtekniki kullanılarak genetik farklılıkları incelenmiştir. Çalışma sonucunda verileri destekleyebilmek amacı ile pomolojik ve biyokimyasal analiz ve gözlemlerde yapılmıştır. Seçilen zeytin tipleri arasından Domat, Kilis Yağlık, Nizip Yağlık, Gemlik, Manzanilla çeşitleri %60’dan fazla genetik benzerlik göstererek aynı grupta yer almışlardır. Domat ve Gemlik ile Manzanilla ve Nizip Yağlık genetik olarak en yakın çeşitler olmuştur. Genetik ve biyokimyasal olarak Derik Halhalı diğer çeşitlerden en farklı sonuçları göstererek farklı olarak ayrılmıştır.

Gökırmak vd. 2004, Fındık’ta ISSR primerleri ile *C. avellana* türüne ait 274 genotip 10 ISSR primeri kullanılarak genetik benzerlik çalışması yapmışlardır. Araştırılan genotiplerden 84’ünün aynı klonlar olabileceği saptanmıştır. Bu çalışma sonucunda bu popülasyonda yürütülecek bir ıslah veya yetiştiricilik çalışmasında seçilecek genotipler hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Özellikle aynı klon oldukları düşünülen genotiplerden birinin çalışmalarda kullanılmasının yeterli olacağı ortaya konmuştur.

Montemurro vd., (2005) yaptıkları çalışmada AFLP ve SSR markörleri ile zeytinde genetik ilişki ve çeşit tanımlanması için, 60 zeytin çeşidine ait 111 ve *Olea oleaster cinsine* ait bir tipin, 3 çift AFLP primer kombinasyonu ve 27 SSR primeri ile inceleme yapmışlardır. Çalışmada toplam 70 AFLP ve 80 SSR polimorfik bantı elde edilmiş ve SSR teknikleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan gözlemler, jaccard genetik indeksine göre yapılmış ve SHAN gruplandırma metoduna göre ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Genetik akrabalık dendrogramı incelenmiştir. Sonuç olarak AFLP ve SSR

zeytin tiplerinede sofralık, yağlık ve hem sofralık hem de yağlık olanlar şeklinde 3 grup olarak ayrıştırılmıştır.

Sürekli olarak gelişme gösteren moleküler markör teknikleri bitki sistematiğinde, genetik kaynakların tanımlanmasında, bitki ıslahında, genetik haritalamalarda ve hastalıklara dayanımın belirlenmesinde kullanılmaktadır (Gülşen ve Mutlu 2005). Zeytinde genetik kaynakların tanımlanmasında morfolojik kaynaklardan yararlanılmaktadır. Fakat son zamanlarda morfolojik özelliklere göre yapılan tanımlamanın yanı sıra daha güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi bakımından moleküler teknikler ile yapılan tanımlamalar yoğun bir şekilde kullanılmaya başlamıştır

Reale vd., (2006a) biyokimyasal, morfolojik ve moleküler markörler kullanarak farklı bölgelerden toplanan 14 zeytin çeşidi arasındaki tanımlamayı belirlemek amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda morfolojik, biyokimyasal ve moleküler veriler kültür içinde benzer akrabalık gösterdiğini saptamışlardır.

Marra vd., (2006), morfolojik özellikleri belirlenmiş Güney İtalya kökenli 39 zeytin çeşidinde (Campania (16), Calabria (15), Scilya (8)) 4 SSR markör ile yaprak, meyve ve endokarp kullanarak, çeşitler arasındaki farklılığı araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Genetik uzaklık dendrogramlarının hesaplanması sonucunda Güney İtalya zeytin çeşitlerinin önemli derece de genetik farklılıklarının olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ozkaya vd., (2006) Mardin ili Derik ilçesinde yetişen zeytin tiplerinin genetik ve morfolojik özelliklerini belirlemek amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Genetik olarak yapılan çalışmada AFLP markör tekniği ile 10 tane çeşit ve 10 primer kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise 6'ncı çeşit diğer çeşitlerden uzak bir akrabalık gösterdiği saptanmıştır.

Sarri vd., (2006) yılına yaptıkları çalışmada Akdeniz bölgesinde zeytin yetiştiriciliği yapan yerlerden 118 tane çeşit seçilerek bir çalışma yapmışlardır çalışmada seçilen zeytin çeşitleri 12 SSR markörü kullanılarak toplamda 159 allel üretilmiş her lokusta ortalama 13.2 allel tespit edilmiştir. Seçilen çeşitlerden 6 tanesi; Ayvalık, Elmacık, İzmir Sofralık Memecik, Uslu ve Yün Çelebi olup İspanya'daki Zeytin Gen Bankasından temin edilmiştir. Çalışma sonucunda 106 tane farklı farklı genotip

saptanmıştır. Bu çeşitler İspanya, İtalya ve Türkiye-Yunanistan olarak üç gruba ayrılmıştır.

Sheidai vd., (2007) 11 zeytinin genotip özelliklerini belirlemek için RAPD yöntemini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 17 primerden 610 bant elde edilmiştir. Sonuç olarak; elde edilen bantlardan 444'ünün polimorfik olarak belirlenip çeşitlerin tanımlanmasında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Zeytin karakterizasyonunda ilk kullanılan moleküler yöntem, RFLP (Retriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi) (Galitelli vd., 1991) olup De La Rosa vd., nin (2003) yaptığı çalışmada 'Leccino' ve 'Agagia' çeşitlerinin melezlenmesiyle birlikte 95 bitkinin analizi gerçekleştirilmiştir. Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD) belirteçleri olea genosunun çeşit içi ve çeşitler arası farklılıklarının belirlenmesinde ve taksonomik sınıflandırılmasında birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Fabbri vd., 1995; Mekuria vd., 1999; Gemas vd., 2000; Ganino ve Fabbri, 2005; Durgaç vd., 2010).

SSR markörleri kodominant belirteçler olup yüksek polimorfizm gösterdikleri için zeytinin genetik karakterizasyon çalışmalarında, (Bandelj vd., 2002; Belaj vd., 2005; Taamalli vd., 2006) gibi araştırmacılar tarafından kullanılan bir başka DNA temelli yöntemlerinden birisidir. Vos vd., 1995 tarafından geliştirilen AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi) yöntemi de kültüre alınmış zeytin çeşitleri arasındaki genetik ilişkinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Angiolillo vd., 1999; Baldoni vd., 2000; Bandelj vd., 2004; Owen vd., 2005; Taamalli vd., 2006). ISSR (Basit Ara Dizi Tekrarları) (Gemas vd., 2004) ve SCAR (Dizisi Karakterize Edilmiş Çoğaltılmış Bölgeler) (Busconi vd., 2006) gibi moleküler yöntemler de zeytinin karakterizasyonunda kullanılan diğer moleküler yöntemlerdir.

Işık 2011, ülkemizin batı kıyılarında bulunan Dikili, Karaburun, Bergama, Edremit, Burhaniye, Ayvalık ve Muğla il ve ilçelerinden alınan yabancı zeytin örnekleriyle ve yine bu bölgeden alınan 8 kültür çeşidi (Domat, Memecik, Uslu, Gemlik, Çekişte İzmir Sofralık, Girit ve Ödemiş Eşek Zeytini) aralarında genetik akrabalık derecelerini belirlemek amacı ile RAPD tekniği ve 20 RAPD primeri ile çalışma yapılmıştır. Yabancı popülasyonda 441 polimorfik olan 457 lokus saptanmıştır. Yabancı popülasyonlardaki gen akış düzeyi (N_m) 0.76 olarak belirlenmiştir. 8 kültür çeşidin ise 20 primerle analizi sonucu yabancı zeytin popülasyonlarında saptanan 457 lokusun sadece 186'sı

saptanmış ve bunların 137 tanesi polimorfik olduğu görülmüştür. Bu sonuçlarda yabancı popülasyonlarla kültür çeşitleri arasındaki genetik boyutlarını ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın sonucuyla etkili ve amaca uygun ıslah programlarının geliştirilip uygulanması için hem kültür hem de yabancı formların iyi karakterize edilerek gelecekteki çalışmalarda etkin ve uygun bir şekilde kullanılabileceği uygun görülmüştür.

Uzun ve ark. (2012) yerli ve yabancı bazı zeytin çeşitlerinde SRPA ve RAPD tekniklerini kullanarak genetik çeşitliliği belirlemişlerdir. RAPD yönteminde % 90 SRAP analizinde % 84 polimorfiz bulunmuştur. RAPD ve SRAP verileri birleştirilerek elde edilen dendrogramda, 0.70 ile 0.98 arasında değişen benzerlik değerleri tespit edilmiş ve tüm materyaller ayırt edilmiştir. Yerli zeytin çeşitlerinde, ıslah programlarına avantaj sağlayacak geniş bir genetik çeşitlilik belirlenmiştir. "Domat", çeşidi diğerlerinden genetik olarak en uzak çeşit olarak bulunmuştur. Öte yandan, çeşitlerin coğrafik kökeni ile ilişkili bir gruplanma saptanmamıştır.

Çetin vd., (2017) yaptıkları çalışmada seçtikleri 96 zeytin çeşidini RAPD, AFLP, ve SSR markör tekniklerini kullanarak tanımlamasını yapmışlardır. RAPD markör analizinde 52 primerden 215 polimorfik bant, AFLP markör analizinde 26 primerden 919 polimorfik bant, SSR markör analizinde ise 14 primerden 62 polimorfik bant elde edilmiştir. Elde edilen bantlar ile genetik uzaklık matrisi ve dendrogram belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan 96 çeşitte RAPD markör tekniğinde en düşük genetik uzaklık değeri 0.05, en yüksek ise 0.84 olarak belirlenmiştir. AFLP markör tekniğinde çeşitler arası genetik uzaklık en yüksek değer 0.71 iken en düşük değer 0.15 olmuştur SSR marköründe ise en yüksek genetik uzaklık 0.87, en düşük 0 olarak belirlenmiştir. Kullanılan üç tane markör teknikleri birlikte değerlendirildiğinde elde edilen genetik uzaklık matrisinde birbirine en yakın akrabalık derecesi yüksek olan 0.70 ile Artvin merkezli Satı ve Nizip merkezli Yün Çelebi çeşitleri olurken en düşük genetik akrabalık seviyesi ise 0.14 ile Kuşadası merkezli Yağ zeytini ve Yerli yağlık çeşitleri arasında olduğu saptanmıştır. AFLP ve RAPD markör analizleriyle ve üç tekniğin kombinasyonu ile yapılan değerlendirilme sonucunda diğer çeşitlere en uzak genotip olarak Nizip merkezli Yün Çelebi çeşidi olduğu belirtilmiştir.

Ghanbari ve Estaji (2018), 29 zeytin çeşidi ile ISSR markör tekniği ve 10 tane ISSR primeri ile analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılacak zeytin materyalleri 2015 yılında Tarom Tarımsal Araştırma Merkezi koleksiyonundan alınmıştır. 29 zeytin çeşidinin yapraklarından DNA'ları modifiye edilmiş bir CTAB yöntemi ile ekstrakte edilmiştir. Kullanılan 10 tane ISSR primeri primer bilgilendirici analiz ile incelendi ve zeytin çeşitlerinin akrabalık derecelerini ayırmada etkili oldukları ancak UBC 855 ve UBC 825 primerlerinin daha etkili olduğu saptanmıştır. Zeytin çeşitleri genetik akrabalık ve gruplama olarak 3 ana gruba ayrılmıştır. Güney ve Orta Akdeniz'deki çeşitlerin çoğunluğu; İtalyan, İspanyol ve Yunan zeytin çeşitleri bir grupta toplanmıştır. Sonuç olarak Akdeniz zeytin germplazmasının iki farklı coğrafi bölgeye, yani batı ve orta ve Doğu Akdeniz bölgelerine güçlü bir şekilde eşleşen iki ana gen havuzunda toplandığını göstermektedir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak Kahramanmaraş ilinin farklı bölgelerinde yetişen 100-150 yılın üzerinde yaşı olan, meyve ve ağaç yapısı olarak birbirinden farklı olan genotipler seçilerek belirlenen 44 zeytin genotipine ait meyve ve dokuları kullanılmıştır. Moleküler çalışmalarda bu genotiplere ek olarak Nizip Yağlık, Gemlik, Anamur Yerli çeşitleri de yer almıştır. Örneklerin toplandığı döneme ait bazı resimler Şekil 2.1’de verilmiştir. Örnekler bölgede zeytinin hasat edildiği dönemde alınmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerin toplandığı yerler Çizelge 2.1’ de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Örneklerin toplandığı döneme ait bazı ağaç ve meyve görünüşleri

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan zeytin genotiplerinin toplandığı bölgeler

SIRA NO	GENOTİP	ALINDIĞI İL	ALINDIĞI MEVKİ
1	KMZ1	Kahramanmaraş	Şehit Abdullah Çavuş mahallesi
2	KMZ2	Kahramanmaraş	Şehit Abdullah Çavuş mahallesi
3	KMZ3	Kahramanmaraş	Şehit Abdullah Çavuş mahallesi
4	KMZ4	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
5	KMZ5	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
6	KMZ6	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
7	KMZ7	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
8	KMZ8	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
9	KMZ9	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
10	KMZ10	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
11	KMZ11	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
12	KMZ12	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
13	KMZ13	Kahramanmaraş	Hayder Bey mahallesi
14	KMZ14	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
15	KMZ15	Kahramanmaraş	Piri Reis mahallesi
16	KMZ16	Kahramanmaraş	Batı Çevre Yolu
17	KMZ17	Kahramanmaraş	Batı Çevre Yolu
18	KMZ18	Kahramanmaraş	Cumhuriyet mahallesi
19	KMZ19	Kahramanmaraş	Cumhuriyet mahallesi
20	KMZ20	Kahramanmaraş	Onikişubat-Üngüt
21	KMZ21	Kahramanmaraş	Onikişubat-Üngüt
22	KMZ22	Kahramanmaraş	Onikişubat-Üngüt
23	KMZ23	Kahramanmaraş	Onikişubat-Üngüt
24	KMZ24	Kahramanmaraş	Tavşan Tepe mahallesi
25	KMZ25	Kahramanmaraş	Yamaçtepe mahallesi
26	KMZ26	Kahramanmaraş	Yamaçtepe mahallesi
27	KMZ27	Kahramanmaraş	Yamaçtepe mahallesi
28	KMZ28	Kahramanmaraş	Yirmiiki Gün mahallesi
29	KMZ29	Kahramanmaraş	Tekerek mahallesi
30	KMZ30	Kahramanmaraş	Tekerek mahallesi
31	KMZ31	Kahramanmaraş	Hayder Bey mahallesi
32	KMZ32	Kahramanmaraş	Haydar Bey mahallesi
33	KMZ33	Kahramanmaraş	Şeyhadil mahallesi
34	KMZ34	Kahramanmaraş	Şeyhadil mahallesi
35	KMZ35	Kahramanmaraş	Bayazıtlı mahallesi
36	KMZ36	Kahramanmaraş	Bayazıtlı mahallesi
37	KMZ37	Kahramanmaraş	Bayazıtlı mahallesi
38	KMZ38	Kahramanmaraş	Bayazıtlı mahallesi
39	KMZ39	Kahramanmaraş	İncirlişınar
40	KMZ40	Kahramanmaraş	İncirlişınar
41	KMZ41	Kahramanmaraş	Sarıkaya
42	KMZ42	Kahramanmaraş	Sarıkaya
43	KMZ43	Kahramanmaraş	Sarıkaya
44	KMZ44	Kahramanmaraş	Yunus Emre mahallesi
45	Nizip Yağlık	Gaziantep-Nizip	Nizip
46	Anamur Yerli	Mersin-Anamur	Anamur
47	Gemlik	Bursa	Bursa

2.2. Yöntem

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi Araştırma Birimi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü ve Moleküler Genetik Laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada doku kültürü, moleküler ve morfolojik karakterizasyon aşamaları yer almıştır.

2.2.1. Doku Kültürü Çalışması

2.2.1.1. Besin Ortamının Hazırlanması

Çalışmada kullanılacak protokole besi ortamı 3 mg/l zeatin 0,5 mg/l Benzylaminoprune (BAP) 4,3 gr MS 6 gr Agar ve 30 gr şeker katılarak hazırlanmıştır. Besin ortamının pH'sı agar eklenmeden ve otoklavlanmadan önce 5.7'ye ayarlanmış ve sonrasında otoklavda 121 °C'de 20 dakika süreyle steril edilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Besi ortamlarının hazırlanması

2.2.1.2. Eksplantların Yüzey Sterilizasyonu

Kültüre alınan genotiplerdeki sürgünler o yıl sürmüş olan sürgünlerden alınmıştır. Laboratuvar ortamına getirilen sürgünler yaprakları temizlendikten sonra yaklaşık 3' er göz içerecek şekilde kesilmiş, öncelikle akan suyun altında 30 dakika yıkanmıştır, ardından %2 fungusit içeren sulu çözeltide 15 dakika süre ile bekletildikten sonra steril kabine alınıp %70 etil alkolde 2 dakika bekletilip steril edildikten sonra saf sudan geçirilmiştir, ardından '0.1 civa çözeltisinde 2 dakika bekletilip tekrardan steril distile su ile 3 kez durulanmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Eksplantların yüzey sterilizasyonu

Yüzey sterilizasyonunun ardından ≈ 1 cm uzunluğun da 1'er göz içerecek şekilde yeniden kesilen eksplantlar besin ortamı içeren kültür kaplarına dikine kültürlenmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Eksplantların kültür kaplarına dikilmesi ve kültür kaplarındaki eksplantlar

Besin ortamına konulmak için belirlenmiş 14 genotipten her genotipte bir kültür kabında 3'er eksplant olacak şekilde 42 eksplant tekerrürlü olarak kültüre alınmıştır. 8 hafta sonra gözlerden süren sürgün uzunluğu 1 cm'yi geçtiğinde eksplantlar 2 mg/l IBA ile desteklenen alt kültür MS ortamına aktarılmıştır. Eksplantların sürgün geliştirme oranları kaydedilmiştir.

2.2.2. Moleküler çalışmalar

2.2.2.1. DNA izolasyonu

Araştırmada kullanılan 47 zeytin genotipinin DNA izolasyonu için ağaçların hastalık ve zararlılardan arı, genç sürgün yaprakları kullanılmıştır. Ağaçtan alınan yapraklar laboratuvara getirildikten sonra izolasyon işlemi modifiye edilmiş CTAB protokolüne göre (Doyle ve Doyle, 1990) DNA miktar ve kalite ölçümleri %1'lik agaroz jelde yürütülerek yapılmıştır.

DNA izolasyonu aşamaları (Şekil 2.5):

- 1) 62 °C sıcaklığa su banyosu önceden hazırlanır
- 2) 2 ml'lik tüplerde 30 mg genç bitki dokusu doku parçalayıcı da parçalanır ve üzerine 1,2 ml ekstraksiyon bufferi eklenir (Çizelge 2.2)
- 3) 62 °C'de 30-60 dakika inkübasyon yapılır, örnekler ara sıra ters-düz edilir.
- 4) 300 ul cloroform: octanol (24:1 volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters düz yaparak karıştırılır (100 defa).
- 5) 14000 rpm.' de 5 dakika santrifüj edilir.
- 6) Sulu kısmı pipetle çekerek başka temiz 1,5 ml'lik bir tüpe aktarılır.
- 7) 500 ul cloroform: octanol (24:1 volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters düz yaparak karıştırılır (100 defa).
- 8) 14000 rpm.' de 5 dakika santrifüj edilir.
- 9) İkinci kez 500 ul cloroform: octanol (24:1 volume) çözeltisi ilave edilir ve yavaşça ters düz yaparak karıştırılır (100 defa).
- 10) 14000 rpm.' de 5 dakika santrifüj edilir.
- 11) Sulu kısmı pipetle çekerek başka temiz 1,5 ml bir tüpe aktarılır.

- 12) Üzerine toplam hacmin 2/3'ü kadar (550 ul) soğuk isopropanol ilave edilir (beyaz çökelek halinde DNA+ diğer organik bileşikler gözle görülebilir). 30 dakika veya daha fazla -20 °C'de bekletilir.
- 13) 14000 rpm.'de 2 dakika santrifüj edilir ve sıvı kısmı uzaklaştırılır.
- 14) Kalan beyaz çökeltinin üzerine 500 ul yıkama çözeltisi (%76 EtOH, 10 mM amonyum asetat) ilave edilir ve oda sıcaklığında 10 dakika bekletilir.
- 15) 14000 rpm.'de 3 dakika santrifüj edilir ve sıvı kısmı uzaklaştırılır.
- 16) Beyaz çökelek tamamen kuruyuncaya kadar çeker ocakta bekletilir.
- 17) Beyaz çökelti üzerine 300 ul TE (10 mM Tris, 0,1 mM EDTA, pH 7.4) ilave edilir.
- 18) Çözelti tamamen çözünene kadar oda sıcaklığında gece boyunca veya 65 °C'de 60 dakika boyunca bekletilir.
- 19) 10 ug/ml konsantrasyonda olacak şekilde RNase ilave edilir ve 37 °C'de 30 dakika inkübe edilir.
- 20) 200 ul TE ve 15 ul amonyum asetat (10 mM, pH 7,7) ilave edilir. Son olarak çözelti üzerine 2 hacim kadar soğuk etanol ilave ettikten sonra 20 dakika veya gece boyunca -20 °C'de bekletilir.
- 21) 14000 rpm.'de 3 dakika santrifüj yapılır ve sulu kısmı dikkatlice döktükten sonra havada çökelek iyice kurutulur.
- 22) Uygun miktarda TE (10 mM Tris, 0.1 mM EDTA, pH 7.4) ilave edilir (100-200 ul).



Şekil 2.5. DNA izolasyonu aşamalarından görünüm

2.2.2.2. ISSR lokuslarına ait primerler

Çalışmada izolasyonu yapılan DNAlar için genetik benzerlik ve farklılıklarının tespit edilmesi amacıyla Çizelge 2.2’de verilen 12 adet ISSR markörleri kullanılmıştır. DNA ekstraksiyon çözeltisi içeriği ise Çizelge 2.3’te verilmiştir.

Çizelge 2.2. Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerleri ve primer dizilimi

Sıra No	Primer Adı	Primer Dizilimi 5'-3'
1	(HVHTCC) ₇	HVHTCCTCCTCCTCCTCCTCCTCC
2	(TCC) ₅ RY	TCCTCCTCCTCCTCCRY
3	(AG) ₇ YC	AGAGAGAGAGAGAGYC
4	(CA) ₈ R	CACACACACACACAR
5	(GA) ₈ YG	GAGAGAGAGAGAGAGAYG
6	(AG) ₈ T	AGAGAGAGAGAGAGAGT
7	(GT) ₈ YA	GTGTGTGTGTGTGTGTYA
8	(CA) ₇ C	CACACACACACACAC
9	(AG) ₇ C	AGAGAGAGAGAGAGC
10	(AG) ₈ YT	AGAGAGAGAGAGAGAGYT
11	CAA ₆	CAACAACAACAACAACAA
12	(GACA) ₄	GACAGACAGACAGACA

Çizelge 2.3. DNA Ekstraksiyon Çözeltisi

Kimyasal	Oran
CTAB	%2
EDTA	20Mm
Tris-Cl	100Mm
NaCl	1.4M
Mercaptoethanol	%0.2

2.2.2.2. PCR optimizasyonu

ISSR primerleri için Uzun vd. (2009)’nin kullandığı PCR yöntemi optimize edilerek kullanılmıştır. Çizelge 2.4’te her primer için optimize edilmiş ddH₂O, Buffer, MgCl₂, dNTP, primer, DNA Taq Polimeraz ve DNA miktarları verilmiştir. Çalışmada 12 adet ISSR primeri kullanılmış olup PCR döngüleri Çizelge 2.5’te verilmiştir.

Çizelge 2.4. PCR Mix Konsantrasyonları

	DNA 20ng/μl	Buffer 10x μl	MgCl ₂ 50mM	dNTP 100mM	Primer	Taq 0,5 U	Su μL	Tp. Hacim μL
ISSR	2 μl	1,5 μl	1,5 μl	0,33	1,5 μl	0,2	7,97	15

Çizelge 2.5. PCR Döngü Programı

Sıcaklık	Süre	Açıklama
94 °C	3 dk-1 döngü	Ön denatürasyon
94 °C	1 dk- 35 döngü	Denatürasyon
53 °C	50 dk-35 döngü	Bağlanma
72 °C	2 dk- 35 öngü-2 tekrar	Uzama
72 °C	7 dk-1 döngü	Son uzama
4 °C	-	Bekleme

PCR çalışmalarına elde edilen PCR ürünlerine 3 μl yükleme bufferı (20 ml gliserol (%40), 30 ml steril su, 0.05 gr bromofenolblue) eklenerek elde edilen karışım %2,5'luk agaroz jele yüklenerek 15 V elektrik akımı altında 3 saat süre ile yürütülmüştür (Şekil 2.6).

Agaroz jelin hazırlanmasında 1XTAE bufferı kullanılmış ve içerisine 25 μl (0.5 mg/ml) etidium bromide çözeltisi eklenmiştir. Her elektroforez işleminde 100 bp DNA Ladder standart olarak yüklenmiştir (Şekil 2.5). Elektroforez işleminden sonra jeller bilgisayara bağlı olan jel görüntüleme alınıp UV altında jel görüntüleri bilgisayara kaydedilmiştir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. PCR ve elektroforez cihazının görüntüsü

2.2.3. Morfolojik Karakterizasyon

Morfolojik karakterizasyon için 44 zeytin genotipine ait ağaçlardan alınan 10'ar adet meyve ve yaprak örneğinde ölçüm ve analizler yapılmıştır (Çizelge 2.6). Bu işlemlere ait bazı görseller Şekil 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.6. Morfolojik karakterizasyonda incelenen ağaç ve meyve özellikleri

Özellikler	
1	Ağaç Büyüme Formu
2	Meyve Ağırlığı
3	Meyve Genişliği
4	Meyve Uzunluğu
5	Meyve Sap Uzunluğu
6	Çekirdek Ağırlığı
7	Çekirdek Genişliği
8	Çekirdek Uzunluğu
9	Yaprak Genişliği
10	Yaprak Uzunluğu

Meyve Ağırlığı: Hassas terazi yardımıyla g cinsinden ölçülmüştür.

Meyve Genişliği: Kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

Meyve uzunluğu: Kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

Çekirdek Ağırlığı: Hassas terazi yardımıyla g cinsinden ölçülmüştür.

Çekirdek Genişliği: Kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

Çekirdek Uzunluğu: Kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

Yaprak Genişliği: Kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

Yaprak Uzunluğu: Cetvel yardımıyla cm cinsinden ölçülmüştür.



Şekil 2.7. Morfolojik ölçümlere ait bazı görünümeler

2.2.4. Veri analizleri

Verilerin analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 15.0 programı kullanılmıştır. Sonuçlar arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde “Duncan” çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Bitkisel özelliklere ait değerler ortalama $\pm$ standart Sapma (SS) şeklinde sunulmuştur. Tüm istatistiksel analizler $p < 0,05$ ve $p < 0,01$ önemlilik düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

Moleküler çalışmalarda elde edilen tüm jel görüntülerinde bantlar var (1) ve yok (0) şeklinde skor edilerek bunların dosyaları oluşturulmuştur. Elde edilen bu veriler NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pcversion 2.11, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 2000) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945) yöntemine göre hesaplanmış ve dendrogram UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average) metoduna göre oluşturulmuştur. UPGMA metodu diğer metotlara göre genotipler

arasındaki ilişkileri ortaya koymakta daha başarılı olarak gösterilmiştir (Mohammadi ve Prasanna, 2003).

2.2.5. Primerlerin Polimorfizm oranlarının saptanması

Primerlerin polimorfizm oranları belirlenirken aşağıda yer alan formül uygulanmıştır.

$$\text{Polimorfizm oranı} = \frac{\text{Polimorfik bant sayısı}}{\text{Toplam bant sayısı}} \times 100$$



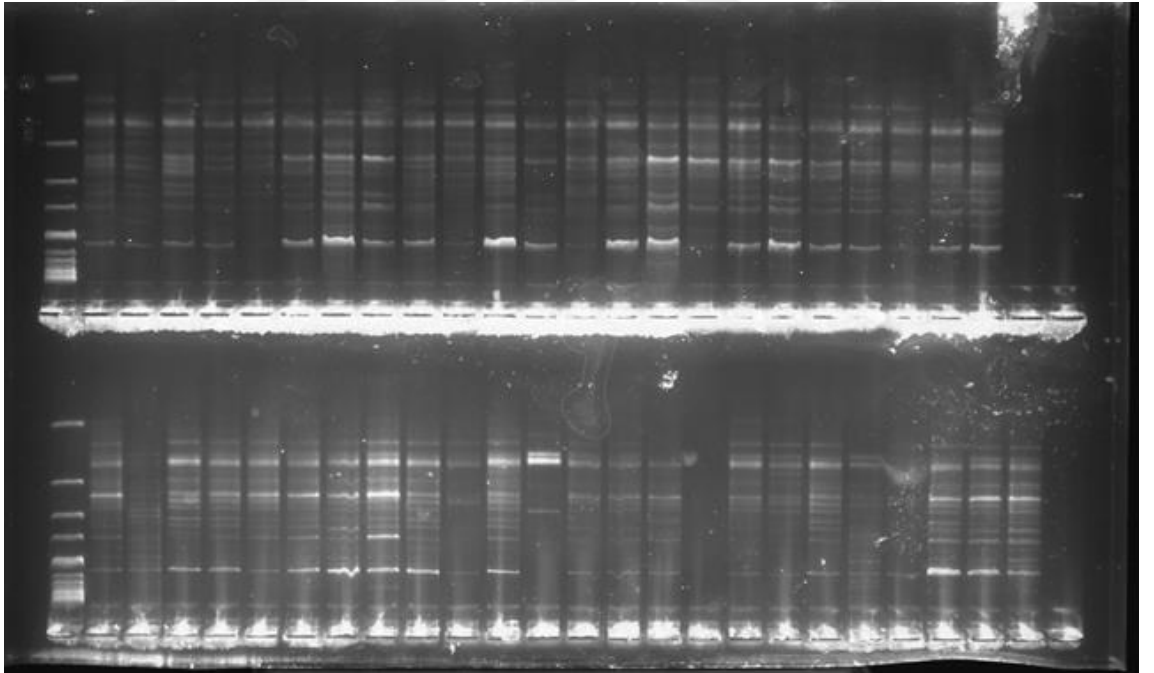
3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

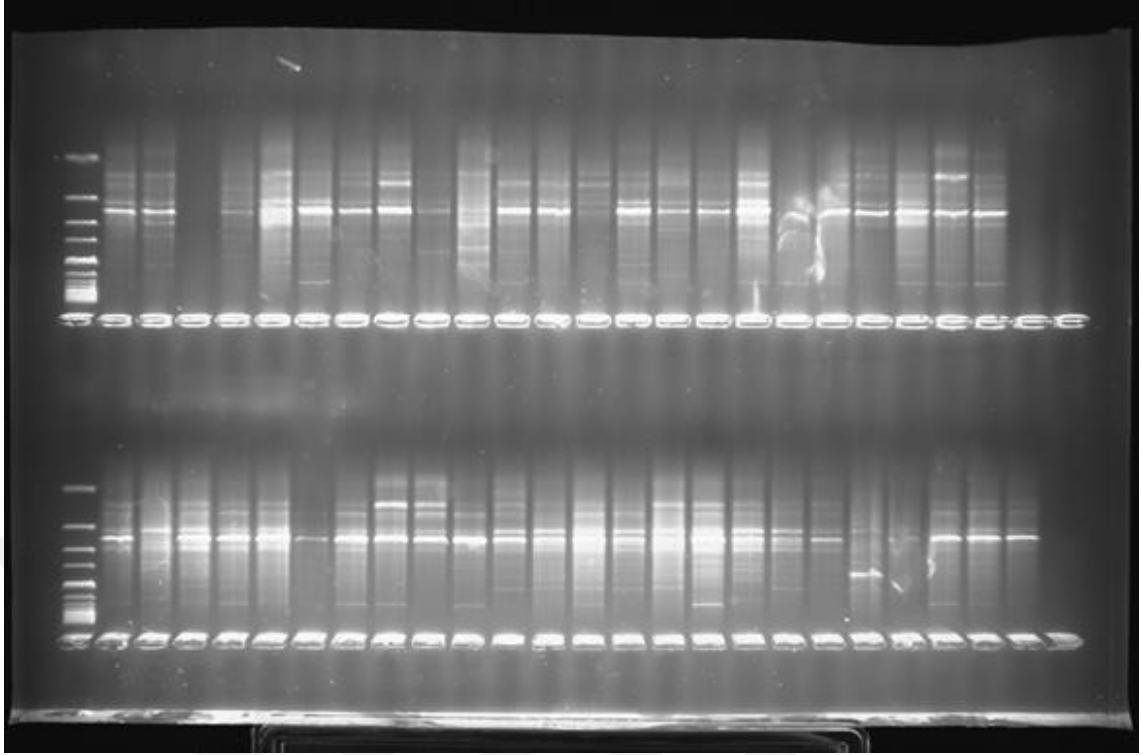
3.1. Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

3.1.1. ISSR Markır Analizi

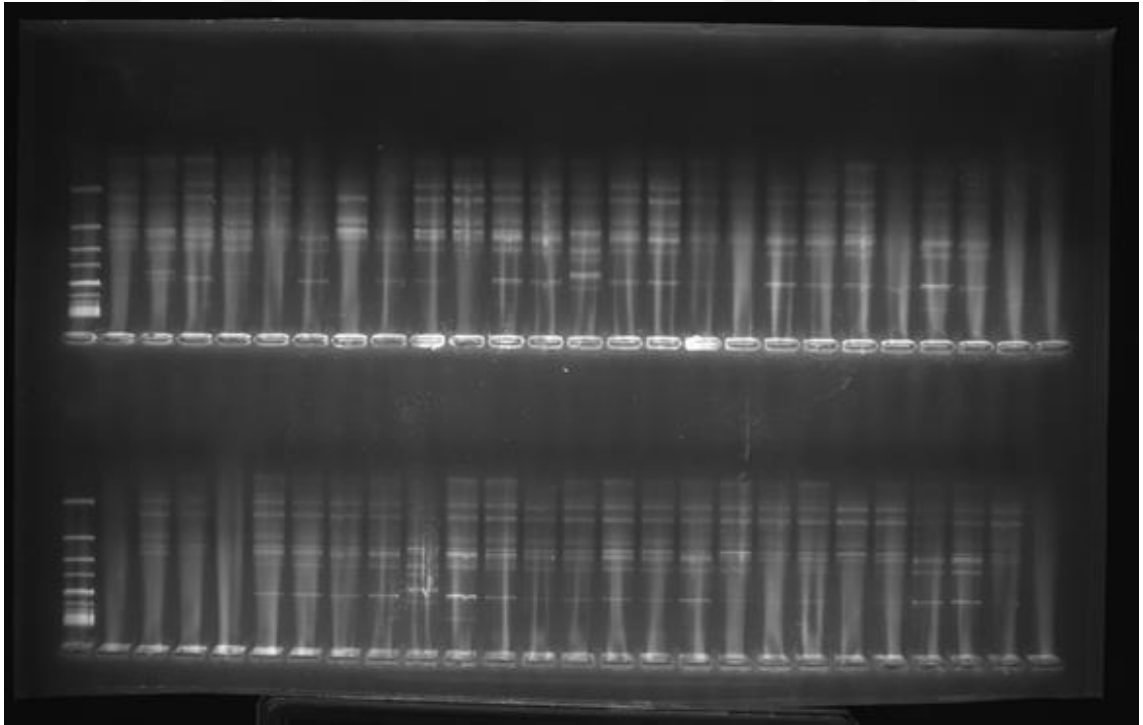
ISSR primerleri kullanılarak genotiplerin akrabalık ilişkilerini belirlemek amacı ile yapılan moleküler çalışmadan elde edilen jel görüntülerinden bazıları Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. TCC5RY ISSR primerinin 47 genotipteki jel görünütüsü



Şekil 3.2. AG8T ISSR primerinin 47 genotipteki jel görüntüsü



Şekil 3.3. AG7YC ISSR primerinin 47 genotipteki jel görüntüsü

Çalışmada ele alınan genotiplerin birbirleriyle olan akrabalık ilişkilerini belirlemek amacıyla yapılan ISSR çalışmalarında toplam 12 primer kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerde 12 primer ile elde edilen en kısa bant uzunlukları 25 bp ile AG₇YC ve GT₈YA primerlerinde, en yüksek bant uzunluğu ise 360 bp ile CAA₆ primerinden elde edilmiştir. Toplam 114 adet bant elde edilmiş olup, bunlardan 109 tanesi polimorfik bulunmuş ve polimorfizm oranı % 96 olarak tespit edilmiştir. Primer başına ortalama bant sayısı 9,5, ortalama polimorfik bant sayısı 9,1 olarak belirlenmiştir. En fazla bant TCC₅RY (20 adet), en az bant sayısı ise CA₈R (2 adet) primerlerinden elde edilmiştir. Polimorfik bant sayısı en çok TCC₅RY (19 adet), en az CA₈R (2 adet) primerlerinde belirlenmiştir. En yüksek polimorfizm oranı AG₇YC, AG₈T, CA₈R, GT₈YA, AG₈YT, CAA₆, CA₇C, GACA₄ (%100) primerlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).

İpek vd., (2008) Gemlik çeşidi ile Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün koleksiyonunda yer alan zeytin genotipleri ve klonlarından oluşan 38 genotip SSR markör analizi ile genetik ilişkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmışlardır. Çalışmada 23 SSR primerinden 10 tanesinde polimorfizm gör÷lmüş ve genotipler arasında 36 polimorfik bant elde edilmiştir.

Çizelge 3.1. ISSR primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen bant uzunlukları (BU), toplam bant sayısı (TBS), polimorfik bant sayısı (PBS) ve polimorfizm oranları (PO)

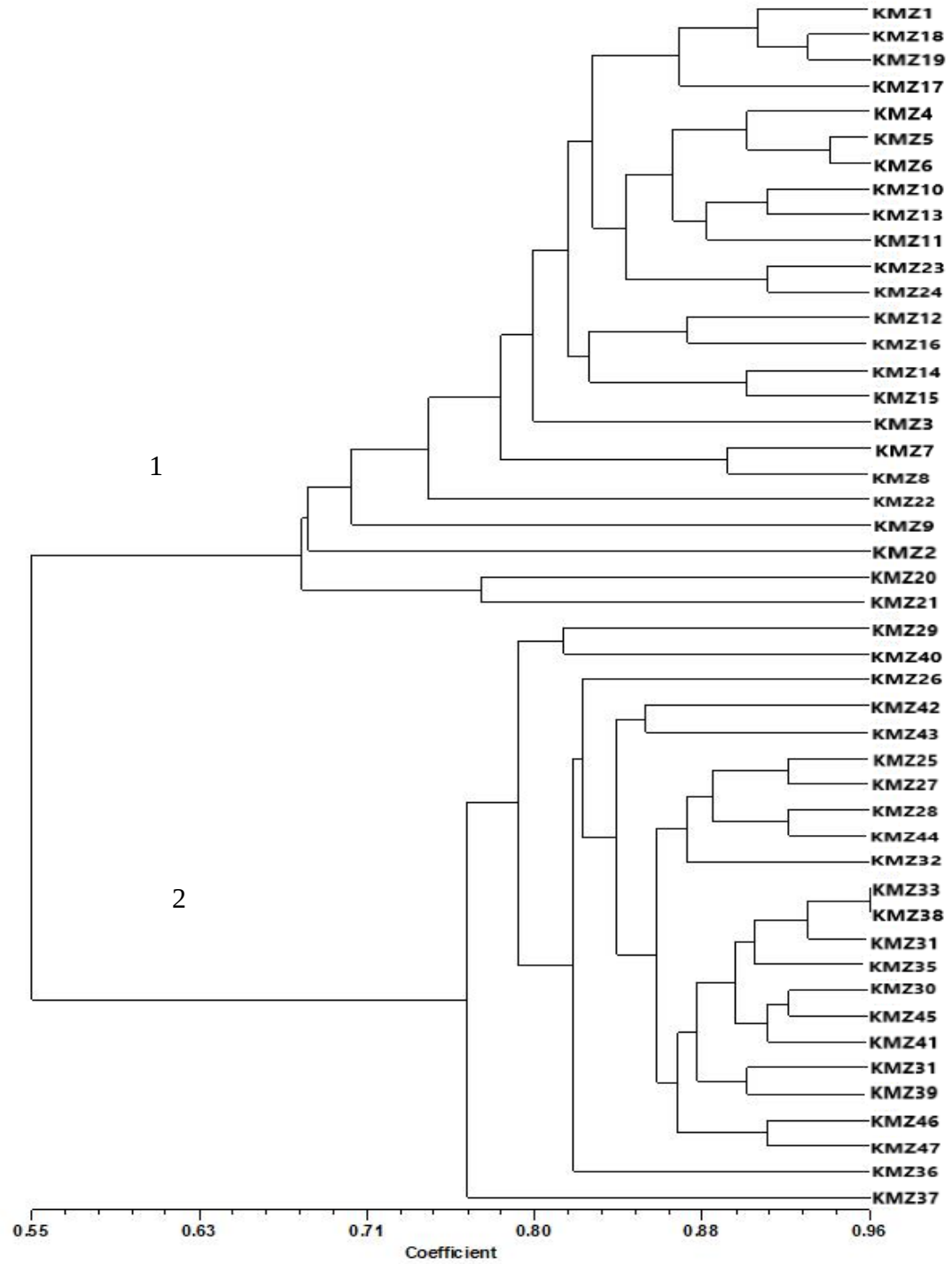
Primer	BU	TBS	PBS	PO(%)
HVHTCC ₇	70/250	12	11	92
TCC ₅ RY	50/300	20	19	95
GA ₈ YG	30/225	10	8	80
AG ₇ YC	25/290	16	16	100
AG ₈ T	50/350	13	13	100
CA ₈ R	100/200	2	2	100
GT ₈ YA	25/75	4	4	100
AG ₈ YT	50/140	7	7	100
CAA ₆	100/360	7	7	100
AG ₇ C	60/275	9	8	89
CA ₇ C	70/225	9	9	100
GACA ₄	70/200	5	5	100
TOPLAM		114	109	-
ORTALAMA		9.5	9.1	96

Uzun vd., (2012), farklı zeytin çeşitleri arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, RAPD markırlarında ortalama bant sayısını, 5.4, polimorfizm oranını ise % 90 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar SRAP markırlarında ise, ortalama bant sayısını 4.6, polimorfizm oranını ise % 84 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bant sayıları ve polimorfizm oranları genel olarak araştırmacıların bildirdiği değerlerden daha yüksektir. Bu durum kullanılan markır yöntemi ve materyalin genetik yapısı ile ilişkilidir.

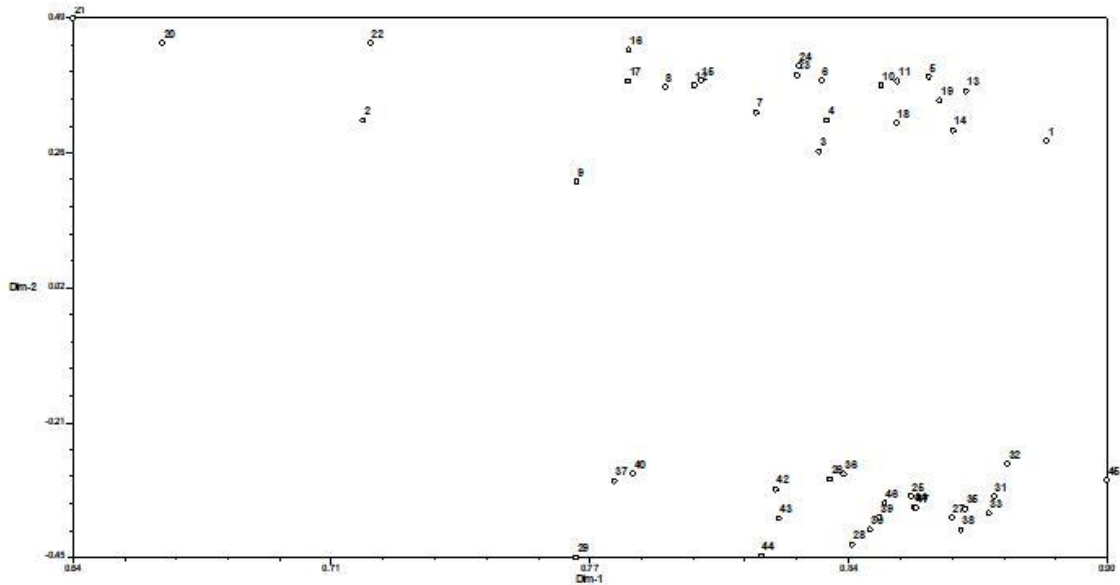
3.1.2. ISSR Soyağacı ve Temel Bileşenler Analizi

Çalışmada kullanılan 47 adet zeytin genotipi ile 12 adet ISSR primer kullanılarak elde edilen dendogram Şekil 3.4'te verilmiştir. Aynı şekilde Temel Bileşenler Analizleri (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem grafiği Şekil 3.5'te verilmiştir

Yapılan UPGMA analizine göre 2 ana grup elde edilmiş ve birinci ana grupta 1-24 nolu genotipler yer almıştır. İkinci ana grup ise 25-47 numaralı genotiplerden oluşmuştur. . Her iki ana grup içerisinde üçer adet alt grup ve bunlar dışında tekli veya ikili yerleşimler yer almaktadır. Birinci ana grupta 2, 3, 7, 8, 9, 20 ve 21 nolu genotipler tekli veya ikili gruplar halinde dendrogramda yerleşmişlerdir. İkinci ana grupta ise, 26, 29, 36, 27 ve 40 nolu genotipler ikili veya tekli olarak yerleşirken diğerleri alt gruplara dağılmıştır. Çalışmada kullanılan genotiplerin tamamı birbirinden ayrılmıştır. Elde edilen dendograma göre genotipler arasındaki genetik benzerlik 0,55-0,96 arasında değişmiştir. Bu değer iki ana grup arasındaki benzerlik düzeyi olup, gruplar içerisindeki benzerlik düzeyi yaklaşık olarak $> 0,70$ ve $> 0,75$ olarak bulunmuştur. Birbirine en yakın iki genotip 33-38 nolu genotipler olmuştur. Dendogram genel olarak incelendiğinde 37 ve 38 nolu genotipler aynı bahçeden alınan örnek olmasına karşın birbirine uzak akrabalık derecesindedirler. Buna karşın 33 ve 38 nolu genotipler farklı bahçelerden alınan örnekler olmasına karşın birbirine yakın akraba olarak belirlenmişlerdir. Bu durum, zaman içerisinde genotiplerin tohumla veya vegetatif yollarla çoğalarak bölgede yayıldığını göstermektedir. Standart çeşitler 2 nolu ana grupta yer almış ve Gemlik (46) ile Anamur Yerli (47) çeşitleri birbirine yakın özellikte bulunmuştur.



Şekil 3.4. Zeytin materyallerinde UPGMA metodu ile elde edilen ve genetik benzerlikleri gösteren dendrogram



Şekil 3.5. 47 Zeytin materyalinde Temel Bileşenler Analizleri (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem dağılımı

Çalışmada ortaya konulan ISSR verileri kullanılarak zeytin genotiplerinde ‘Temel Bileşenler Analizi’ (Principal Component Analysis-PCA) yapılmış ve çeşit ve genotiplerin iki boyutlu düzlem üzerinde dağılımı belirlenmiştir. Bu analiz, iki veya daha fazla karakter arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek için veri azaltma metodu ve toplam varyansın sınırlı sayıda yeni değişkende gösterilmesi olarak açıklanmaktadır. İlk iki veya üç temel bileşenin ‘eigen’ değerlerinin kümülatif toplam olarak varyasyonun büyük bir kısmını açıkladığı durumlarda temel bileşenler analizi, düzlem üzerinde dağılım şeklinde bireylerin gruplanmasında uygun bir teknik olarak kabul edilmektedir. (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Çalışmamızda yapılan temel bileşenler analizleri sonucuna göre ilk üç ‘eigen’ değeri toplam varyasyonun % 83,75’lik bölümünü ortaya koymuştur. Bu durum yapılan temel bileşenler analizi ile varyasyonun çok iyi bir şekilde açıklandığını ve bu analizle elde edilen iki boyutlu dağılımla çalışmada kullanılan materyaller arasındaki benzerlik/farklılıkların ifadesinin yüksek olduğunu göstermektedir. İki boyutlu düzlem grafiğinde çalışmada kullanılan genotipler dendrograma benzer şekilde iki ayrı ana gruba ayrılmışlardır. Dendrogramdaki 1 numaralı ana grup, düzlem grafiğinde üstte yer alırken 2 numaralı ana grup altta yerleşmiştir. Üstte yer alan ana grupta, 2,9, 20 ve 22 nolu genotipler, alttaki grupta ise, 29,37 ve 40 nolu genotipler belirgin bir şekilde gruplarından ayrılmışlardır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Kahramanmaraş bölgesinde nispeten dar bir alanda yer alan zeytin genotipleri arasında genetik varyasyonlar olduğu görülmektedir. Bu varyasyonlar farklı temellere dayalı olarak ortaya çıkmış olabilir. Rawasdesht vd., (2009), doğada oluşan varyasyonların kaynağının doğal mutasyonlar, doğal veya insan eliyle meydana gelen seleksiyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

İpek vd., (2008) zeytin genotipleri ve klonlarından oluşan 38 genotipte SSR markör analizi ile genetik ilişkilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmışlardır. Genotipler arasında genetik benzerlik Simple Matching yöntemi ile 0.41-1.00 arasında saptanmıştır. Klon seleksiyonu Gemlik çeşidinde yapılması sebebiyle klonların hepsinin Gemlik çeşidi ile aynı genetik yapıda olduğu saptanmıştır.

Zitoun vd., (2008), Tunus'un yerel zeytinleri ve bazı yabancı çeşitler arasındaki genetik çeşitliliği araştırmışlardır. Kullanılan materyaller arasındaki benzerlik düzeyi 0,40-0,98 arasında değişmiş ve materyaller iki ana gruba ayrılmışlardır. Yerel zeytinler ve yabancı çeşitler karışık olarak gruplanmışlardır.

Çakır, (2009) Doğu Anadolu bölgesinde bulunan üç ilimizden Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illerinden seçilmiş olarak alınan 38 genotip ile 6 yerli ve 4 yabancı genotipler arasındaki genetik uzaklık SSR tekniği ile 10 primer kullanılarak incelenmiştir. Sofralık tiplerde 7-16, yağlık tiplerde 4-15 arasında allel olduğu gözlemlenmiştir. AFLP yöntemiyle dendrogram analizi sonucu hem sofralık hem de yağlık tip olarak iki ana grup olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında homonim ve sinonim olmadığı belirtilmiştir. Amak-1 ve Yedi Kardeşler-3 sofralık tipleri arasında yakın benzerlik saptanırken, Zinnar-1 ile Yurteri-4 ve Gürmeşe-1 ile Gürmeşe-2 tipleri arasında yakın benzerlik saptanmıştır.

Ercişli vd., (2009) Çoruh vadisinden toplanan altı adet zeytin çeşidinde AFLP markırları ile varyasyonları belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada, çeşitlerin hepsi genetik olarak birbirinden ayrılmış ve çeşitler iki grup halinde ayrılmışlardır.

Çalışmamızda elde edilen zeytin genotipleri arasındaki varyasyonlar, daha öncede farklı araştırmacıların farklı yerlerde yaptıkları çalışmalarda da ortaya konulmuştur (Belaj vd., 2003a; Martins-Lopes vd., 2007; Rony vd., 2009). Türkiye'deki zeytin popülasyonları içerisinde yüksek düzeyde genetik çeşitlilik olduğu ve bunun ıslah

çalışmaları için önemli olduğu vurgulanmıştır (Owen vd., 2005; Ercisli vd., 2009). Zeytin çeşitleri arasındaki yüksek varyasyonun sebebi olarak, kültür çeşitleri ve yabani zeytinler arasında süreç içerisinde meydana gelen doğal melezlemeler olduğu belirtilmiştir (Martins-Lopes vd., 2007). Zeytindeki bu çeşitlilik, seleksiyon ve melezleme ıslahı ile yüksek verimli, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi için çok önemli bir kaynaktır.

3.2. Morfolojik Ölçüm Bulguları

3.2.1. Morfolojik Özellikler

Morfolojik karakterizasyon için meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve uzunluğu, meyve sap uzunluğu, çekirdek ağırlığı, çekirdek genişliği, çekirdek uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak uzunluğu gibi özellikler incelenmiştir. Değerlendirilen özellikler yönünden genotipler arasında önemli istatistiksel farklar elde edilmiştir (Çizelge 3.2.1).

Çalışmada yer alan zeytin genotiplerinde meyve ağırlığı; 4.20 g ile 1.97 g arasında değişiklik göstermiştir. 4.20 g ile KMZ9 en ağır meyve olarak belirlenirken, KMZ3 genotipi 1,97 g ile en düşük ağırlıktaki genotip olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı yönünden öne çıkan bir diğer genotip ise 4,17 g ile KMZ10 genotipi olmuştur. Meyve ağırlığı özellikle sofralık zeytin çeşitleri için önemli bir parametredir. Zeytin genotipleri bu özellik yönünden önemli varyasyonlar göstermiştir. Çalışmada meyve ağırlığı yönünden öne çıkan genotiplerin, farklı çalışmaların ardından sofralık olarak kullanılabilme imkanı bulunmaktadır. Her ne kadar çalışmamızda elde edilen değerler bazı çalışmalarda ortaya konulan bazı standart çeşitler için belirtilen değerlerden düşük ise de, (Memecik 4,78 g; Canözer, 1991), bazı çalışmalarda belirtilen değerlerle benzerdir (Gemlik: 3,91 g, Sarı Ulak: 3,59 g, Silifke Yağlık: 3,04 g, Toplu vd., 2009). Öte yandan Karanfiloğlu vd., (2017), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden toplanan 47 zeytin genotipinde meyve ağırlığını 0,65 g ile 3,86 g bulmuşlardır.

Çizelge 3.2. Zeytin genotiplerinin meyve özelliklerine ait bulgular

Genotip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Sap Uzunluğu (mm)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Çekirdek Genişliği (mm)	Çekirdek Uzunluğu (mm)	Yaprak Genişliği (mm)	Yaprak Uzunluğu (mm)
KMZ1	2,83 ±0,29 ^{j-p}	16,63±0,54 ⁱ⁻ⁿ	20,23±0,71 ^{f-l}	20,60±1,94 ^b	0,38±0,38 ^{pr}	8,27±0,40 ^{j-m}	13,81±0,81 ^{j-p}	15,59±1,02 ^{bcd}	6,67±0,24 ^{d-k}
KMZ2	3,26 ±0,25 ^{v-h}	11,26±0,52 ^s	14,47±0,98 ^r	13,93±2,66 ^b	0,44±0,60 ^{i-r}	8,77±0,29 ^{c-i}	14,42±1,42 ^{f-n}	8,49±2,45 ^l	6,61±0,28 ^{d-l}
KMZ3	1,97±0,23 ^v	15,30±0,54 ^{opr}	17,19±0,84 ^o	15,63±1,31 ^b	0,44±0,62 ^{h-r}	8,45±0,33 ^{f-m}	12,21±0,70 ^r	14,79±1,28 ^{b-g}	6,90±0,54 ^{b-e}
KMZ4	2,51±0,20 ^{o-t}	15,92±0,38 ^{m-p}	18,31±0,77 ^{nop}	28,61±4,96 ^b	0,47±0,57 ^{g-n}	8,48±0,36 ^{e-m}	13,03±1,13 ^o	14,02±1,92 ^{c-i}	5,93±0,44 ^{p-t}
KMZ5	2,17±0,26 ^{tu}	14,82±0,73 ^r	18,90±1,24 ^{l-o}	21,26±4,41 ^b	0,41±0,54 ^{l-r}	8,07±0,93 ^{l-m}	14,21±0,89 ^{h-o}	12,87±0,69 ^{g-k}	7,42±0,43 ^a
KMZ6	3,06±0,25 ^{f-l}	16,93±0,64 ^{g-l}	20,27±0,51 ^{e-l}	20,28±2,71 ^b	0,46±0,94 ^{h-p}	8,31±0,39 ^{i-m}	14,19±0,77 ^{h-o}	16,80±1,59 ^a	6,58±0,36 ^{e-l}
KMZ7	1,89±0,23 ^v	15,12±1,62 ^{p-r}	17,95±0,92 ^{o-p}	24,84±3,88 ^b	0,48±0,71 ^{f-m}	8,43±0,44 ^{g-m}	13,64±0,74 ^{l-p}	14,45±1,75 ^{b-g}	6,33±0,37 ^{i-r}
KMZ8	3,59±0,23 ^{cd}	17,30±0,5 ^{f-k}	20,02±0,88 ^{g-m}	31,63±7,08 ^b	0,66±0,98 ^b	9,64±0,20 ^b	14,29±0,89 ^{f-n}	13,51±1,51 ^{d-j}	5,90±0,43 ^{rst}
KMZ9	4,20±0,53 ^a	18,73±0,78 ^{abc}	21,47±0,94 ^{b-f}	23,09±3,32 ^b	0,51±0,51 ^{d-i}	9,07±0,44 ^c	14,33±0,82 ^{f-n}	13,51±1,51 ^{d-j}	5,90±0,43 ^{rst}
KMZ10	4,17±0,33 ^a	19,32±0,80 ^{ab}	21,81±1,15 ^{a-d}	23,09±3,32 ^b	0,49±0,41 ^{f-l}	8,94±0,28 ^{c-f}	14,25±0,83 ^{g-n}	15,78±1,85 ^{abc}	7,05±0,30 ^{a-d}
KMZ11	3,15±0,21 ^{e-k}	17,57±0,59 ^{d-i}	19,75±0,68 ⁱ⁻ⁿ	20,35±3,44 ^b	0,46±0,80 ^{h-p}	8,66±0,43 ^{c-k}	13,57±0,52 ^{m-p}	12,43±1,72 ^{ijk}	5,63±0,44 ^t
KMZ12	2,94±0,35 ^{h-n}	17,86±0,61 ^{c-g}	20,92±1,23 ^{c-j}	24,03±3,68 ^b	0,41±0,73 ^{m-r}	8,92±0,23 ^{c-g}	14,57±0,74 ^{e-l}	13,85±0,81 ^{c-i}	6,52±0,30 ^{e-l}
KMZ13	2,87±0,18 ^{i-o}	16,88±0,49 ^{h-l}	19,50±0,77 ^{j-n}	27,48±7,26 ^b	0,43±0,49 ^{j-r}	8,72±0,36 ^{c-j}	13,95±0,64 ^{i-p}	13,95±1,36 ^{f-k}	5,82±0,39 st
KMZ14	3,03±0,24 ^{f-l}	16,37±0,67 ^{k-n}	20,84±1,79 ^{d-j}	24,85±7,26 ^b	0,45±0,71 ^{h-r}	8,34±0,35 ^{h-m}	14,71±0,89 ^{e-j}	13,37±1,62 ^{c-i}	6,60±0,29 ^{d-l}
KMZ15	2,59±0,26 ^{n-s}	16,17±0,61 ^{l-o}	19,12±0,95 ^{k-o}	25,91±2,70 ^b	0,39±0,69 ^{opr}	8,66±0,43 ^{c-k}	13,52±0,90 ^{nop}	12,51±1,97 ^{d-j}	5,70±0,28 ^t
KMZ16	2,54±0,24 ^{o-s}	15,92±0,98 ^{m-p}	18,33±0,94 ^{nop}	22,66±4,71 ^b	0,44±0,65 ^{h-r}	8,70±0,24 ^{c-j}	13,58±0,97 ^{m-p}	13,63±0,96 ^{h-k}	5,77±,57 st
KMZ17	2,72±0,25 ^{l-r}	15,82±0,69 ^{m-p}	20,02±0,92 ^{g-m}	25,91±2,70 ^b	0,38±0,52 ^r	9,03±0,55 ^{cd}	15,20±1,02 ^{b-f}	13,79±1,70 ^{d-i}	6,66±0,35 ^{d-l}
KMZ18	3,58±0,52 ^{c-d}	18,35±0,92 ^{cde}	21,87±0,91 ^{a-d}	29,25±6,44 ^b	0,48±0,40 ^{f-m}	10,07±0,62 ^a	15,88±0,76 ^{abc}	15,82±1,88 ^{d-i}	6,87±0,43 ^{b-g}
KMZ19	2,99±0,25 ^{g-m}	16,12±0,95 ^{l-o}	20,21±0,82 ^{f-l}	26,61±4,63 ^b	0,76±0,79 ^a	9,77±0,63 ^{ab}	15,74±0,63 ^{a-d}	14,47±0,86 ^{ab}	6,97±,51 ^{b-e}
KMZ20	3,17±0,9 ^{e-j}	17,07±0,40 ^{g-l}	20,12±0,86 ^{f-l}	19,42±3,88 ^b	0,48±0,64 ^{f-m}	8,56±0,52 ^{d-k}	14,10±0,48 ^{h-o}	13,12±2,93 ^{b-g}	6,42±0,46 ^{f-n}
KMZ21	3,95±0,3 ^{ab}	16,90±0,58 ^{g-l}	21,08±1,15 ^{c-h}	25,48±6,74 ^b	0,82±0,96 ^a	10,03±0,41 ^{ab}	16,10±0,89 ^a	14,44±2,40 ^{e-j}	7,18±0,57 ^{abc}
KMZ22	2,50±0,19 ^{p-t}	16,60±1,04 ⁱ⁻ⁿ	19,63±1,16 ⁱ⁻ⁿ	20,44±3,65 ^b	0,44±0,64 ^{i-r}	8,84±0,21 ^{c-h}	13,85±0,88 ^{j-p}	14,14±1,20 ^{b-h}	5,94±0,42 ^{o-t}
KMZ23	2,64±0,27 ^{m-s}	15,76±1,27 ^{nop}	19,45±0,69 ^{j-n}	36,59±12,54 ^b	0,48±0,10 ^{f-m}	8,77±0,56 ^{c-i}	14,33±0,72 ^{f-n}	13,25±1,46 ^{b-i}	6,92±0,76 ^{b-e}
KMZ24	1,98±0,72 ^{v-u}	16,92±0,68 ^{nop}	18,59±5,66 ^{mno}	28,53±3,68 ^b	0,51±0,55 ^{d-j}	8,71±0,33 ^{c-j}	14,48±0,65 ^{e-n}	14,98±1,42 ^{d-j}	6,55±0,25 ^{e-l}
KMZ25	3,36±0,38 ^{c-g}	16,23±1,31 ^{lmn}	19,59±1,27 ^{j-n}	26,19±3,19 ^b	0,46±0,57 ^{h-p}	8,20±0,49 ^{klm}	14,27±1,23 ^{g-n}	14,83±4,40 ^{b-f}	6,19±0,42 ^{l-s}

Çizelge 3.2. Zeytin genotiplerinin meyve özelliklerine ait bulgular (devamı)

Genotip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Sap Uzunluğu (mm)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Çekirdek Genişliği (mm)	Çekirdek Uzunluğu (mm)	Yaprak Genişliği (mm)	Yaprak Uzunluğu (mm)
KMZ26	2,10±0,13 ^{u-v}	16,34±0,85 ^{k-n}	18,92±0,96 ^{l-o}	27,97±4,66 ^b	0,58±0,56 ^{cd}	9,04±0,34 ^{cd}	13,86±0,90 ^{j-p}	13,80±1,87 ^{b-f}	7,21±0,36 ^{abc}
KMZ27	2,59±0,35 ^{n-s}	16,42±0,65 ^{j-n}	19,81±0,69 ^{h-m}	24,82±3,61 ^b	0,51±0,62 ^{d-j}	8,68±0,30 ^{c-k}	14,32±0,39 ^{f-n}	14,11±1,63 ^{c-i}	6,30±0,30 ^{k-r}
KMZ28	2,32±0,17 ^{stu}	16,94±0,99 ^{g-l}	20,77±0,73 ^{d-j}	28,77±3,71 ^b	0,44±0,67 ^{h-r}	8,34±0,39 ^{h-m}	14,27±0,86 ^{g-n}	14,38±1,52 ^{b-i}	6,20±0,50 ^{k-s}
KMZ29	2,79±0,39 ^{k-r}	16,77±1,04 ^{i-m}	20,02±0,74 ^{g-m}	22,67±5,51 ^b	0,54±0,77 ^{c-f}	8,77±0,51 ^{c-i}	14,86±1,3 ^{e-i}	13,27±1,76 ^{b-i}	6,54±0,30 ^{e-l}
KMZ30	2,46±0,41 ^{rst}	16,97±0,65 ^{g-l}	21,11±0,69 ^{c-h}	21,47±4,19 ^b	0,60±0,74 ^{bc}	8,82±0,32 ^{c-h}	15,35±0,84 ^{a-e}	14,12±2,31 ^{d-j}	6,80±0,47 ^{c-i}
KMZ31	3,03±0,32 ^{f-l}	16,61±1,24 ⁱ⁻ⁿ	19,04±1,31 ^{l-o}	20,34±2,08 ^b	0,42±0,40 ^{k-r}	8,59±0,33 ^{c-k}	13,31±0,92 ^{op}	15,81±1,40 ^{b-i}	6,31±0,68 ^{i-r}
KMZ32	3,16±0,24 ^{e-k}	17,77±1,06 ^{d-h}	19,55±1,13 ^{j-n}	17,63±3,81 ^b	0,46±0,74 ^{g-o}	8,86±0,45 ^{c-g}	13,71±0,78 ^o	11,36±0,99 ^{ab}	6,57±0,38 ^{e-l}
KMZ33	3,39±0,34 ^{c-g}	14,89±0,78 ^r	17,95±1,23 ^{o-p}	21,79±5,30 ^b	0,49±0,12 ^{f-l}	8,82±0,62 ^{c-h}	14,11±0,71 ^{k-p}	13,50±1,29 ^k	5,99±0,57 ^{n-t}
KMZ34	3,23±0,41 ^{d-i}	19,51±1,78 ^a	22,84±2,04 ^{ab}	24,73±4,78 ^b	0,48±0,57 ^{f-m}	8,91±0,58 ^{c-g}	13,56±1,02 ^{h-o}	13,44±0,91 ^{d-j}	6,03±0,48 ^{n-t}
KMZ35	2,94±0,17 ^{h-n}	18,20±1,03 ^{c-f}	21,23±1,14 ^{c-h}	23,32±6,74 ^a	0,39±0,4 ^{n-r}	8,75±0,41 ^{c-j}	13,81±0,79 ^{m-p}	13,49±0,93 ^{d-j}	6,34±0,27 ^{i-r}
KMZ36	3,13±0,31 ^{e-k}	18,57±0,82 ^{bcd}	22,92±1,20 ^a	21,60±3,71 ^b	0,42±0,40 ^{l-r}	8,59±0,73 ^{c-k}	15,15±1,34 ^{j-p}	13,58±1,49 ^{d-j}	6,78±0,22 ^{c-j}
KMZ37	3,27±0,26 ^{b-h}	16,96±1,16 ^{g-l}	21,19±1,62 ^{b-f}	21,42±4,57 ^b	0,57±0,1 ^{cde}	8,81±0,44 ^{c-h}	14,24±0,69 ^{c-g}	13,53±1,07 ^{d-j}	6,39±0,43 ^{h-p}
KMZ38	3,30±0,44 ^{c-h}	18,60±0,56 ^{bcd}	22,30±0,83 ^{abc}	20,35±2,49 ^b	0,41±0,08 ^{m-r}	8,70±0,40 ^{c-j}	14,91±0,96 ^{g-o}	14,08±1,38 ^{d-j}	6,84±0,27 ^{b-h}
KMZ39	3,34±0,24 ^{c-g}	17,46±0,69 ^{d-i}	21,73±0,91 ^{a-d}	19,23±7,32 ^b	0,55±0,91 ^{c-f}	8,73±0,41 ^{c-j}	14,16±0,38 ^{d-h}	15,08±1,82 ^{b-i}	6,06±0,74 ^{m-t}
KMZ40	3,66±0,33 ^{b-c}	18,00±0,72 ^{c-f}	21,71±0,85 ^{a-e}	22,18±3,44 ^b	0,41±0,63 ^{m-r}	8,01±0,31 ^m	13,85±0,62 ^{h-o}	11,74±0,79 ^{b-e}	5,72±0,31 ^t
KMZ41	3,01±0,37 ^{f-l}	18,03±1,07 ^{c-f}	20,56±0,95 ^{d-k}	25,06±5,14 ^b	0,47±0,45 ^{g-n}	8,52±0,36 ^{e-l}	16,03±0,98 ^{j-p}	14,09±0,67 ^{jk}	6,89±0,28 ^{b-f}
KMZ42	3,57±0,30 ^{cde}	17,53±1,24 ^{d-i}	21,70±0,42 ^{a-e}	21,11±4,14 ^b	0,52±0,85 ^{d-h}	8,60±0,47 ^{c-k}	14,60±1,03 ^{ab}	13,49±1,55 ^{b-i}	7,28±0,69 ^{ab}
KMZ43	3,36±0,22 ^{c-g}	16,92±0,80 ^{g-l}	20,69±1,65 ^{d-j}	22,90±5,22 ^b	0,50±0,10 ^{e-k}	8,96±0,51 ^{cde}	14,51±0,54 ^{e-k}	13,90±1,28 ^{d-j}	6,40±0,37 ^{g-o}
KMZ44	3,49±0,40 ^{c-f}	17,39±0,87 ^{fgj}	18,94±0,92 ^{l-o}	23,54±7,13 ^b	0,51±0,05 ^{d-i}	8,72±0,35 ^{c-j}	14,27±1,13 ^{e-m}	13,82±2,07 ^{c-i}	6,03±0,22 ^{n-t}

*Farklı küçük harfler sütunlar arasında istatistiksel olarak önemli farkları göstermektedir (p<0,05).

Meyve genişliği; 19.51 mm ile 11.26 mm arasında değişiklik göstermiştir. 19.51 mm ile KMZ34 genotipi en geniş zeytin meyvesi olarak belirlenirken, KMZ2 genotipi 11.26 mm ile genişliği en az olan meyve olarak belirlenmiştir.

Meyve uzunluğu; 22.92 mm ile 17.19 mm arasına değiştiği belirlenmiştir. KMZ 36 nolu genotip 22.92 mm ile en uzun meyveye sahip olurken, 17.19 mm ile KMZ3 en kısa uzunluğu meyve uzunluğuna sahip genotip olmuştur..

Meyve sap uzunluğu bakımından 36,53 mm ile KMZ35 nolu genotip en uzun meyve sapına sahip olarak belirlenirken, KMZ3 genotipi en kısa meyve sapına (13,93 mm) sahip genotip olmuştur.

Çekirdek ağırlığı; genotipler arasında iki genotipin çekirdek ağırlığının yüksek olduğu belirlenmiştir, bunlardan birisi 0.76 g ile KMZ19 olurken diğeri 0,82 g ile KMZ21 olmuştur. 0.38 g ile KMZ17 ise çekirdek ağırlığı en düşük genotip olarak belirlenmiştir.

Çekirdek genişliği; 10.07 mm ile 8.01 mm arasında değişiklik göstermiştir. 10.07 mm ile KMZ18 nolu genotip çekirdeği en geniş genotip olarak belirlenirken, 8.01 mm ile KMZ40 nolu genotip çekirdek genişliği en az olan genotip olarak belirlenmiştir.

Çekirdek uzunluğu: 16.10 mm ile 12.21 mm arasında bulunmuştur. Çekirdek uzunluğu en fazla olan genotip 16.10 mm ile KMZ21 olarak belirlenirken, çekirdek uzunluğu en kısa olan genotip 12.21 mm ile KMZ21 nolu genotip olarak belirlenmiştir.

Yaprak genişliği; 16.80 mm ile 8.49 mm arasında değişiklik göstermiştir. Yaprığı en geniş olan genotip 16.80 mm ile KMZ6 olurken, yaprağı genişliği en kısa olan genotip 8.49 mm ile KMZ2 olarak belirlenmiştir.

Yaprak uzunluğunda en yüksek değer 7.42 cm ile KMZ5 genotipinde saptanmıştır. Buna karşın KMZ11 (5.43 cm) ile KMZ15 (5.70 cm) ve KMZ40 (5.72 cm) nolu genotipler yaprak uzunluğu en kısa genotipler olmuştur.

Şekil 3.6-3.10'da bazı genotiplerde meyvelerin morfolojik özelliklerine ait görünümeler verilmiştir.



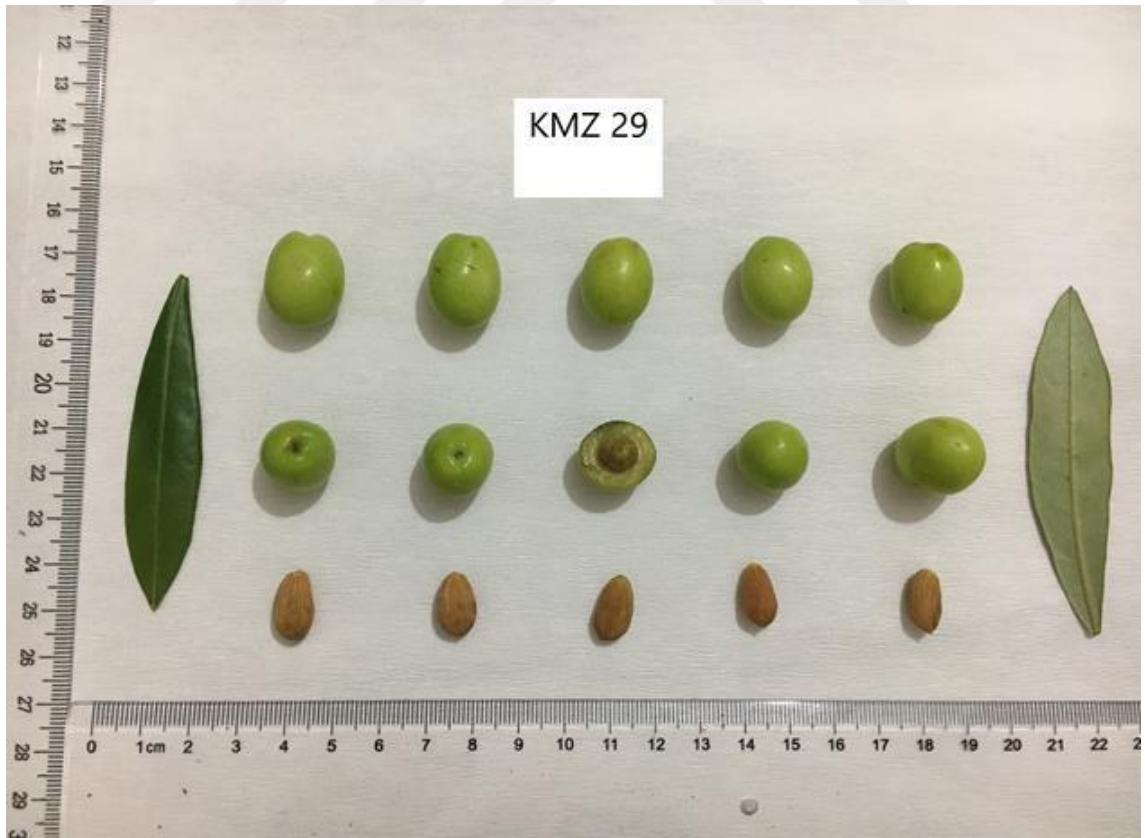
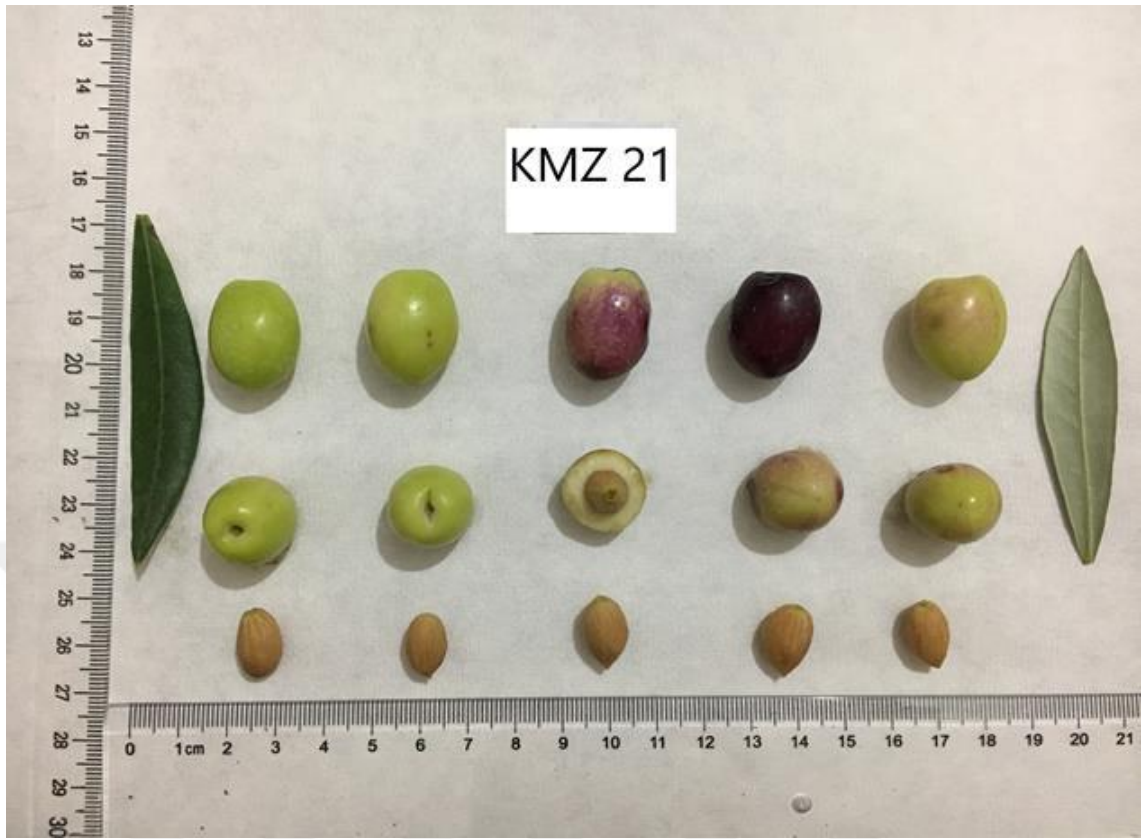
Şekil 3.6. KMZ1 ve KMZ2 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünümleri



Şekil 3.7. KMZ6 ve KMZ9 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünümleri



Şekil 3.8. KMZ13 ve KMZ16 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünümleri



Şekil 3.9. KMZ21 ve KMZ29 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünümleri



Şekil 3.10. KMZ36 ve KMZ42 genotiplerine ait meyve, yaprak ve çekirdek görünümleri

Uygur (1965), yerli zeytin çeşitlerimizle ilgili pomolojik ve fenolojik ölçümler yapmıştır. Kilis Yağlık, Kalembezi, Eğriburun, Halhalı, Yün Çelebi, Yağ Çelebi, Hamza Çelebi, Teşbih Çelebi, Kan Çelebi, Yuvarlak Çelebi, Nizip Yağlık, Fırat Zeytini, Tatayn Çelebi, Erikli Celep genotiplerini kullanmıştır. Yapılan bu çalışmada, 14 zeytin çeşidinin meyve ve çekirdeklerinde en-boy ölçümleri, 100 meyve ve 100 çekirdek ağırlıkları, meyvede renk ve % yağ tayinini araştırmıştır.

Canözer (1991), standart zeytin çeşitlerimizden bazılarının ortalama meyve ağırlığının Domat'ta 8.3 g, Çelebi çeşidinde 7.10 g, Karamürsel Su'da 7.10 g, Tavşan Yüreği çeşidinde 6.08 g, ve Ege Bölgesinin en yaygın çeşidi olan Memecik çeşidinde ise 4.78 g olduğu saptanmıştır.

Kaya ve Tekintaş (2006) yılında Aydın İlinde yetiştirilen Yamalak Sarısı mahalli zeytin çeşidinin fenotipik özelliklerinin tanımlanması adı altında bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma 2004-2005 yılları arasında Aydın ili, Kuyucak ilçesi, Yamalak beldesi, Acıdere mevkiinde bulunan zeytin bahçesinde, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü sera ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Materyal olarak Yamalak sarısı çeşidine ait 35-35 yaşlarındaki ağaçlar kullanılmıştır. Bu çeşidin ağaç kimlik bilgileri, morfolojik özellikleri ve fizyolojik özellikleri belirlenmiştir. Morfolojik özelliklerinden yaprak ve meyve özelliklerine bakılmıştır. Buna göre Yamalak Sarısı çeşidinin yaprak şeklinin mızrak şeklinde olduğu, yaprak uzunluğu 7.28 cm olarak, yaprak genişliğinin ise 1.10 cm olarak belirlenmiştir. Yamalak Sarısı çeşidinin meyve ağırlığının ise denemenin yürütüldüğü 2004 yılında 7.77 g, 2005 yılında 8.78 g, her iki yılın ortalamasında da 8.27 g olduğunu belirlemişlerdir.

Toplu ve ark. (2009), Hatay ilinin Kırıkhan bölgesinde 21 adet yerli ve yabancı zeytin çeşidinin pomolojik ve fenolojik özellikleri ile yağ oranlarını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çeşitlerin meyve ağırlıkları 2,05 ile 6,72 g arasında, Gemlik çeşidinin meyve ağırlığının 3,91 g, Sarı Ulak çeşidinin 3,59 g, Silifke Yağlık çeşidinin 3,04 g olmuştur. Çeşitlerdeki meyve uzunluğu 17,30 mm ile 27,60 mm arasında, meyve eninin ise 14,86 mm-21,31 mm arasında değiştiği belirtilmiştir.

Şırnak İli Zeytin gen kaynaklarının morfolojik, pomolojik özellikleri ile yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 34 farklı zeytin genotipi

değerlendirilmiştir. Zeytin genotipleri arasında hem yaprak hem de meyve özellikleri açısından önemli varyasyonlar belirlenmiştir (Sakar ve ark., 2017).

Mardin bölgesinde yerel zeytin genotiplerinde morfolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada meyve boyu değerleri 16.26-29.74 mm arasında, meyve eni değerleri 12.12-21.30 mm arasında ve meyve ağırlığı değerleri 1.33 gr ile 7.10 gr arasında değişim göstermiştir. Çekirdek değerlerinde ise çekirdek boyunun 12.35mm ile 23.36 mm arasında, çekirdek ağırlığının 0.44 gr ile 1.05 gr arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Ay, 2018).

Çalışmamızda elde edilen meyve özelliklerine ait veriler, önceki çalışmalarda elde edilen verilerle kıyaslandığında bazı özelliklerde benzer, bazı özelliklerde ise farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bu durum çalışılan materyallerin genetik yapısına ve çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Özellikle kültürel işlemlerin yeterli bir şekilde uygulandığı ve standart çeşitlerin kullanıldığı çalışmalarda, meyve kalitesinin ve dolayısıyla ölçülen değerlerin yüksek olduğu görülmektedir.

3.2.2. Ağaç Büyüme Formu

Morfolojik karakterizasyonda incelenen genotiplerin ağaç büyüme formları genel olarak yayvan ve dik-yayvan şeklinde bulunmuştur. İncelemeler sonucunda gözlem yapılan 44 genotipten 27 genotipin büyüme formu yayvan olarak, 17 tanesi ise dik-yayvan olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11, 3.12). İncelenen ağaçların gövde kalınlıkları, ağaçların yaşlı olmaları nedeniyle kalın veya çok kalın olarak gözlemlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.11. KMZ2 ve KMZ 16 genotiplerine ait ağaç görünümleri



Şekil 3.12. KMZ11 ve KMZ35 genotiplerine ait ağaç görünümleri



Şekil 3.13. KMZ6, 9, 21 ve 36 genotiplerine ait ağaç gövde görünüşleri

3.3. Doku Kültürü Çalışmaları

Kahramanmaraş ilinden seçilen 44 zeytin genotipi içerisinde çalışma yapılan bölgeleri temsil edecek şekilde belirlenen 20 genotipten (KMZ1, KMZ3, KMZ5, KMZ7, KMZ9, KMZ12, KMZ18, KMZ19, KMZ21, KMZ23, KMZ25, KMZ27, KMZ28, KMZ30, KMZ31, KMZ34, KMZ38, KMZ40, KMZ42, KMZ44) alınan sürgünler MS ortamına transfer edilmiştir. 20 genotipten ≈ 1 cm uzunluğunda 1'er göz içerecek şekilde kesilen eksplantlar her bir MS ortamına 3'er tane olacak şekilde 5'er kavanoz kültüre alınmıştır. Araştırma sonucunda incelenen tüm özelliklerle genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kültüre alma işlemini takiben 2 hafta sonunda 20 genotipten 14 genotipte (KMZ1, KMZ3, KMZ9, KMZ12, KMZ18, KMZ19, KMZ21, KMZ27, KMZ28, KMZ31, KMZ34, KMZ38, KMZ40, KMZ44) kallus oluşumu görülmüştür. (Şekil 3.14). Diğer 6 genotipte (KMZ5, KMZ7, KMZ23, KMZ25, KMZ30, KMZ42) kallus oluşumu gözlemlenmemiştir (Şekil 3.15). Kallus oluşumu gösteren genotipler 1 hafta sonra alt kültüre alınmıştır. Alt kültüre alınan genotiplerde ilk kültüre alındığı tarihten 18 gün sonra sürgün oluşumu gözlemlenmiştir (Şekil 3.16). Sürgün oluşturan genotipler 20 gün sonra 3 mg/L zeatin, 2 mg/L IBA, 4,3 gr MS, 6 gr agar, 30 gr şeker içeren köklenme ortamına aktarılmıştır. Köklenme ortamında genotiplerde sararmalar gözlenmiş ve köklenme tam olarak gerçekleşmemiştir. Farklı ortamların denemesi, değişik zamanlarda explantların alınması gibi çalışmaların yapılmasının genotiplerin köklenme performanslarının daha iyi ortaya konulmasını sağlayacağı öngörülmüştür. Ancak, tez çalışmasının yoğunluğu ve süresi dikkate alınarak, farklı içerikteki köklenme ortamlarının kullanılması çalışmaları yapılamamış ve çalışmanın bu bölümü köklenmeye kadar olan elde edilen sonuçlara göre yorumlanmıştır.

Chaari Rkhis vd. (2010), mikroçoğaltım için etkin *in vitro* protokollerin oluşturulmasına katkı sağlamak için Oueslati çeşidini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Bu mikroçoğaltım da ortam bileşimi, büyüme indeksleri, köklenme ve iklimlendirme koşullarını etkileyen faktörler incelenmiştir. Kullanılan Oueslati çeşidi belirli koşullar altında çoğalma kapasitesinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Çoğalma aşamasında Ruginin ortamına 1 ve 2 mg/l zeatin eklenmesiyle oluşan ortamda en yüksek çoğalmanın olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda, bazal kısım IBA çözeltisine daldırılmış ve aynı büyüme düzenleyicisi ile zenginleştirilmiş bir agar ortamına aktarılmıştır. Bu aktarma sonunda 40 gün sonra sürgünlerin %91'inin köklendiği belirlenmiştir.

Farahani vd. (2011), İran'daki Zard çeşidinin çelikle ve diğer yollarla çoğaltılması zor veya imkansız olduğundan dolayı *in vitro* ortamda çoğaltılabilmesi için bir protokol geliştirmek amacı ile bu çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada materyal olarak üç haftalık fideler anaç olarak kullanılmıştır. Anaç bitkiden alınan 1 ile 1,5 cm uzunluğunda kesilmiş ve zeatin içeren zeytin fideleri üzerine aşılanmıştır. Aşılama yapıldıktan 7-10 gün sonra kallus oluşumu gözlemlenmiş ve aşı yapıldıktan 15 gün sonra kallusların arttığı gözlemlenmiştir. Bu eksplantlardan rejenere edilen sürgünler çoğaltma ortamına transfer edilmiştir. Bu bitkicikler altı haftada bir tomurcuklanmıştır. Daha sonra bu bitkiciklerden alınan alınan tek tomurcuklar kesilmiş ve çoğalma ortamına aktarılmıştır. Çalışma sonucunda aktarılan bitkilerde 1:4 oranında yeniden gelişme olduğu saptanmıştır.

Chalak vd. (2014), yaptıkları bir çalışmada yerel zeytin kaynaklarını korumak ve çoğaltmak için MS ve OM ortamlarında bitkilerin boğumları eksplant olarak kullanılmıştır. Çalışmada sukroz veya mannitol ve 4 mg/l zeatin eklenerek alt kültürler oluşturulduğunda canlılık oranları sırayla %43 ve %62 olarak belirlenmiştir. Eksplant başına ortalama 1,0 ile 1,5 katı oranında yeni sürgünlerin rejenerasyonu olduğu saptanmıştır. Dört alt kültür sonunda çoğalma oranı 1,5 ile 3,2 katı kadar değişecek şekilde aynı kültür ortamında yürütülmüştür. Ele edilen sonuçlar karşısında doku kültürünün etkinliği ve tarihi zeytin ağaçlarının çoğaltımı için önemli sonuçlar kaydedilmiştir.

Gemlik, Earlik ve Frontio zeytin çeşitlerinin *in vitro* çoğaltılması üzerine yapılan bir çalışmada farklı hormonların mikroçoğaltıma etkisi araştırılmıştır. Çeşitlerin hepsi en iyi tepkiyi zeatin hormonuna karşı vermiş ve %50 üzerinde başarı sağlanmıştır (Farooq vd., 2017).

Çalışmamızda kullanılan genotiplerin bir kısmında sürgün gelişimi aşamasına kadar başarılı bir şekilde gelinmiştir. Ancak köklenme aşamasında başarılı sonuç alınamamıştır. Bu durumun, ortam içeriklerinin değiştirilmesi, farklı dönemlerde explantların alınması gibi uygulamalarla değiştirilebileceği öngörülmektedir. Yukarıda verilen literatürlerdeki çalışmalar dikkate alındığında, bunların bazılarında sürgün gelişimi, bazılarında da köklenme aşamasına gelindiği görülmektedir.



Şekil 3.14. Kallus oluşumu görülen genotipten görünüm



Şekil 3.15. Kallus oluşumu görülmeyen bazı zeytin genotipleri



Şekil 3.16. KMZ27 ve KMZ9 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü



Şekil 3.17. KMZ1 ve KMZ3 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü



Şekil 3.18. KMZ18 ve KMZ12 genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü



Şekil 3.19. KMZ31 ve KMZ34 Genotiplerinin sürgün oluşturmuş görüntüsü

4. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Kahramanmaraş ilinden toplanan asırlık zeytin ağaçlarından, meyve verimi iyi, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı 44 ayrı zeytin bitkisinin *in vitro*, morfolojik ve moleküler karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Araştırmada kullanılan 44 ayrı zeytin genotipinin Kilis Yağlık, Gemlik ve Anamur Yerli çeşitleri ile birlikte moleküler karakterizasyon çalışması ile akrabalık dereceleri incelenmiş ve *in vitro* koşullarda tepkilerine bakılmıştır.

Morfolojik karakterizasyon için 44 zeytin genotipinde 10'ar meyve üzerinden yapılan ölçümlerde 9 adet meyve özelliği incelenmiş olup istatistiksel olarak önemli farklar elde edilmiştir. Yapılan ölçümlerde meyve ağırlığı 4.20 g-1.97 g arasında, çekirdek ağırlığı 0.82 g-0.38 g arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Meyve genişliği 19.51 mm-11.26 mm arasında, meyve uzunluğu ise 22.92 mm-17.19 mm arasında değişiklik göstermiştir. Meyve sap uzunluğunun 22.92 mm- 17.19 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çekirdek genişliği 10.07 mm- 8.01 mm arasında çekirdek uzunluğunun ise 16.10 mm-12.21 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Genotipler arasındaki yaprak genişliği ölçümü 16.80 mm-8.49mm arasında, yaprak uzunluğu ise 7.42 cm-5.43 cm olarak belirlenmiştir.

Doku kültürü çalışma kapsamında zeytin genotipleri içerisinde bölgeleri temsil edecek şekilde belirlenmiş 20 zeytin genotipinden 14 genotipte sürgün oluşumu gözlemlenirken, 6 genotipte sürgün oluşmadığı belirlenmiştir. Bu durum, bazı genotiplerin daha sonra yapılacak çalışmalarla, mikroçoğaltımın yapılabileceğini göstermiştir.

Çalışma kapsamında moleküler tanımlama yöntemlerinden ISSR markör teknikleri kullanılarak zeytin genotiplerinin benzerlik oranları belirlenmiş, elde edilen rakamsal ve

grafiksel veriler yardımı ile genotipler arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan 20 adet ISSR primeri ile ön tarama işlemi gerçekleştirilmiş ve tarama çalışması sonucunda bu primerler içerisinde 12 tanesinin polimorfizm seviyeleri bakımından uygun sonuçlar verdiği bulunmuş ve çalışmada bu 12 adet ISSR primeri kullanılmıştır. Yapılan ISSR markırı analizi sonucunda polimorfik bant uzunluğu 25 bp ile 360 bp arasında bulunmuştur. ISSR tekniğinde polimorfizm oranı en yüksek %100 elde edilirken; elde edilen toplam 114 bandın 109 tanesinin polimorfik olduğu belirlenmiş ve polimorfizm oranı %96 olarak tespit edilmiştir. Primer başına ortalama bant sayısı 9,5 ortalama polimorfik bant sayısı 9,1 olarak belirlenmiştir. ISSR analizine göre benzerlik indeksi bakımından en yüksek genetik benzerlik KMZ33 ve KMZ38 genotipleri arasında bulunurken, en uzak genetik benzerliğe sahip genotip KMZ21'li genotip olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ISSR tekniğinin zeytin genotiplerinde genetik ilişkilerin belirlenmesi amacıyla başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmada, Kahramanmaraş şehir merkezinin etrafında bulunan, 100-150 yaşın üzerindeki zeytin populasyonlarında yer alan genotiplerde karakterizasyon çalışmaları yapılmış ve mikroçoğaltım etkinliği belirlenmiştir. Genotiplerin meyve özellikleri bakımından önemli düzeyde varyasyon gösterdiği ortaya konulmuştur. Aynı zamanda, yapılan moleküler çalışmalarda, genotiplerin birbirinden genetik olarak farklı oldukları tespit edilmiştir. Öte yandan, genotiplerin bir kısmının doku kültürü ortamında çoğaltılabilme kapasitelerinin olduğu belirlenmiştir. Çalışma ile Kahramanmaraş bölgesinin zeytin için önemli bir gen kaynağı bölgesi olduğu görülmüştür. Ancak, genotiplerin bulunduğu alanlar yapılaşma baskısı altında olup, buradaki ağaçlar zamanla kaybedilmektedir. Bu nedenle, bu değerli materyallerin bir an önce değerlendirilmesi ve koruma altına alınması önem taşımaktadır. Bu genotiplerde, daha ayrıntılı çalışmaların yapılması ve bunların kaybolmadan farklı bir alanda koruma altına alınması, ileride yapılacak çalışmalarla değerlendirilmesi adına gereklidir.

KAYNAKÇA

- Aksu, M., Şahin-Çevik, M. 2014. Moleküler Markörlerin Meyve Islahında Kullanım. **Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 2(1)**, 49-59.
- Aksu, M., Sarısu, H., Kaymak, S., Öztürk, Y., Gür, İ., Koçal, H. 2012. Bazı Yabani Vişne (*Prunus cerasus*L.) Tiplerinin RAPD Tekniği İle Moleküler Karakterizasyonu. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5** (1), 78-81.
- Aktepe Tangu, N., Akçay, M., Bilen, E. 2016. bazı ümitvar sofralık zeytin tiplerinin pomolojik özellikleri. **Bahçe 45** (2), 55–65.
- Angiolillo, A., Mencuccini, M., Baldoni, L. 1999. Olive Genetic Diversity Assessed Using Amplified Fragment Length Polymorphisms. **Theor. Appl. Genet., 98**, 411-421.
- Arsel, A., Dıraman, H., Telli Karaman, H., Sefer, F., Ersoy, N., Özahçı, E. 2015. Yerel zeytin çeşitlerinde ıslah çalışmaları. **Gıda 41** (1), 23-30.
- Ay, M., 2018. Derik İlçesinde (Mardin) Yetiştirilen Yerel Zeytin Çeşitlerinin Bazı Morfolojik, Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 82 s.
- Aydın, R., Nizamoğlu, A. 1995. Silifke Yağlık çeşidinde klonal seleksiyon çalışmaları. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, 1, 731-735, Adana.
- Aygün, A., Dumanoglu, H. 2006. Bazı Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) Genotiplerinde Yaprak Disklerinden Sürgün Organogenesisi. **Tarım Bilimleri Dergisi, 13** (1), 56-61.
- Baker, B., Bhatia, S. 1993. Factors effecting adventitious shoot regeneration from leaf explants of quince (*Cydonia oblonga*).. **Plant Cell, Tissue an Organ Culture, 35**, 273-277.
- Baldoni, L., Pellegrini, M., Mencuccini, M., Angiolillo, A., Mulas, M. 2000. Genetic Relationships Among Cultivated and Wild Olives Revealed by AFLP Markers. **Acta Hortic 521**, 275-284.

- Bandelj, D., Jakše, J., Javornik, B. 2004. Assessment of Genetic Variability of Olive Varieties by Microsatellite and AFLP markers. **Euphytica**, **136**, 93-102.
- Banilas, G., Minas, J., Gregoriu, C., Demoliou, C., Kourti, A., Hatzopoulos, P. 2003. Genetic Diversity Among Accessions of an Ancient Olive Variety of Cyprus. **Genome**, **46**, 370-376.
- Bao, Z., Ma, Y., Liu, J., Wang, K., Zhang, P., Ni, D., et al. 1980. Induction of plantlets from the hypocotyl of *Olea europaea* L. in vitro. **Acta Botanica Sinica** **2**, 96-97.
- Barut, E. 2001. Marmara Bölgesi'nin değişik yörelerinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinde ürün yükünün meyvenin yağ asitleri kompozisyonuna etkileri. Bursa: Marmara Birlik Yayınları.
- Bayramer, G. 2015. Türkiye'nin sofralık zeytin ve zeytinyağı ihracatındaki sorunların değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Aydın.
- Belaj, A., Satovic, Z., Ismaeli, H., Panajoti, D., Rallo, L., Trujillo, I. 2003a. RAPD genetic diversity of Albanian olive germplasm and its relationships with other Mediterranean countries. **Euphytica** **130**, 387-395.
- Belaj, A., Satovic, Z., Cipriani, G., Baldoni L., Testolin, R., Rallo, L., et al. 2003b. Comparative study of the discriminating capacity of RAPD, AFLP and SSR markers and of their effectiveness in establishing genetic relationship in olive. **Theoretical and Applied Genetics**, **107**, 736-744.
- Belaj, A., Trujillo, I., de la Rosa, R., Rallo, L., Gimnez, M. 2001. Polymorphism and Discriminating Capacity of Randomly Amplified Polymorphic Markers in an Olive Germplasm bank. **J Am Soc Hortic Sci.**, **126**, 64-71.
- Beltran, G., del Rio, C., Nchez, S., Martiane, L. 2004. Influence of harvest date and crop yield on the fatty acid composition of virgin olive oils from Cv. Picual. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** **52**, 3434-3440.
- Bornet, B., Branchard, M. 2001. Nonanchored inter-simple sequence repeat (ISSR) markers: Reproducible and specific tools for genome fingerprinting.. **Plant Mol Biol Reporter** **19**, 209-215.

- Busconi, M., Sebastiani, L., Fogher, C. 2006. Development of SCAR markers for germplasm characterisation in olive tree (*Olea europaea* L.). **Molecular Breeding** 17 (1), 59-68.
- Canas, L., Avila, J., Vicente, M., Benbadis, A. 1992. Micropropagation of olive (*Olea europaea* L.). (Y.P.S BAJAJ, editör) *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. Springer, Heidelberg, pp., 493-505.
- Canözer, Ö. 1991. Standart zeytin çeşitleri kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Genel Yayın No: 334, Seri:16, 107 s.
- Canözer, Ö., Özahçı, E. 1991. Zeytin Çeşitlerinin Belli Hormon Konsantrasyonunda Köklenme Nispetlerinin Tespiti. Sonuç Raporu. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Chaari, A., Chaabouni, C., Maalej, M., Drira, N. 2002. Meski Olive Variety Propagated by Tissue Culture. Proc. 4th IS on Olive Growing Eds.C. Vitagliano G.P. Martelli Acta Hort. 586, ISHS.
- Chaari-Rkhis, A., Trigui, A., Maalej, M., Drira, N. 2002. Preliminary Results of Somatic Embryogenesis from Young Zygotic Embryos Of Olive Tree. Proc. 4th IS on Olive Growing Eds.C. Vitagliano G.P. Martelli Acta Hort. 586.
- Chalak, L., Elkhawand, H., Elbitar, A. 2014. In Vitro Regeneration of Centennial Olive Trees (*Olea europaea* L.). Proc. VIIth IS on Olive Growing Eds.: F. Vita Serman et al. Acta Hort. 1057.
- Chevreau, E., Bell, R. 2005. *Pyrus* spp. Pear and *Cydonia* spp. Quince. P. In: R. E. Litz (ed.). *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. CABI Publishing, Trowbridge. 243-565.
- Chevreau, E., Leblay, C. 1993. The effect of mother plant pretreatment and explant choice on regeneration from in vitro pear leaves.. **Acte Horticulturae** 336, 263-268.
- Cipriani, G., Marrazzo, M., Marconi, R., Cimato, A. 2002. Microsatellite markers isolated in olive (*Olea europaea* L.) are suitable for individual fingerprinting and reveal polymorphism within ancient cultivars. **Theor. Appl. Genet.**, 104, 223-228.

- Cordeiro, A., Sanchez-Sevilla, J., Alvarez-Tinaut, M., Gomez-Jimenez, M. 2008. Genetic diversity assessment in Portugal accessions of *Olea europaea* by RAPD markers. **Biologia Plantarum**, **52**, (4), 642-647.
- Cresti, M., Linskens, H., Mulcahy, D., Bush, S., Di Stilio, V., M.Y., X., et al. 1996. Preliminary communication about the identification of DNA in leaves and oil of *Olea europaea*. **Advances Horticultural Science** **10**(2), 105-107.
- Çakır, S. 2009. Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illeri zeytinlerinin (*Olea europaea* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı ve seçilen tiplerin moleküler markörler aracılığı ile tanımlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Çelik, M., Özkaya, M., Polat, M., Çakır, E. 2005. Kolay ve Zor Köklenen Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitlerinde Bazı İçsel Hormonların Düzeyleri ile Köklenme Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kesin Raporu. Proje no: 2000-11- 01-001.
- Çetin, Ö., Mısırlı, A., Tanyolaç, B. 2012. Zeytin (*Olea europaea* L.) Genotiplerinin DNA Markörleri Yardımı İle Karakterizasyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 85 s.
- Çiftçi, Z., Sakar, E., Ak, B. 2019. Bazı Zeytin Çeşitlerinin Mikro Çoğaltımı Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 49s.
- Dağ, Ç. 1985. Zeytin Üretim Metodları. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, No:33, Ankara, 18s.
- De La Rosa, R., Angiolillo, A., Guerriero, C., Pillegrini, M., Rallo, L., Besnard, G., et al. 2003. A first linkage map of olive (*Olea europaea* L.) cultivars using RAPD, AFLP, RFLP and SSR markers. **Theoretical and Applied Genetics**, **106** (7), 1273-82.
- Demirtaş, İ., Sarısu, H., Eryılmaz, İ., Karamürsel, Ö., Kafkas, S. 2009. Kiraz Çeşit ve Tiplerinin Pomolojik, Moleküler ve Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu. TKB Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No:31, Eğirdir-Isparta.

- Dice, L. 1945. "Measures of the amount of ecologic association between species". **Ecology**. **26**, 297-302.
- Dolcet-Sanjuan, R., Mok, D., Mok, M. 1991. In vitro manipulations of *Pyrus* species and *Cydonia oblonga*. **Acta Hort** **300**, 45-50.
- Doyle, J., Doyle, J. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**. **12**, 13-15.
- Dölek, B. 2003. Erdemli, Silifke ve Mut ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan sofralık ve yağlık zeytin çeşit ve tiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 80 s.
- Durgac, C., Giyya, Y., Ulas, M. 2010. Comparative molecular analysis of old olive (*Olea europaea* L.) genotypes from Eastern Mediterranean Region of Turkey. **African Journal of Biotechnology**, **9** (4), 428-433.
- E., M.-d., FR., M., F., R., E., R. 2008. Stimulation of Node and Lateral shoot Formation in micropropagation of olive (*Olea europaea* L.) by using Dikegulac. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, **92**, 233-238.
- Ercisli S, Barut E, Ipek A. 2009. Molecular characterization of olive cultivars using amplified fragment length polymorphism. **Genetics Mol. Biol.** **8**: 414-419.
- Ergülen, E., Özkaya, M., Ülger, S., Özilbey, N. 2002. Identification of some Turkish olive cultivars by using RAPD-PCR technique. **Acta Horticulturae**, **586**, 91-95.
- Erten, L. 2004. Bazı Zeytin Çeşit ve Anaçlarının *Verticillium Solgunluğuna* (*verticillium dahliae* Kleb.) Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. İzmir.
- Fabbri, A., Hormaza, J., Polito, V. 1995. Random amplified polymorphic DNA analysis of olive (*Olea europaea* L.) Cultivars. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, **120** (3), 538-542.
- Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., Kailis, S. 2004. Olive Propagation Manuel. CSIRO Publ., Australia, pp.130..
- Fabbri, A., Lambardi M., Ozden-Tokali, Y. 2008. Olive Breeding.. (P.M. Priyadarshan, M. Jain, ed.) **Plantation Tree Crops**, ed., Springer, New York, USA, pp., 425-467.

- Fanizza, G. 1982. Genetic variability and fruit character associations in table olives (*Olea europaea*), istitute di miglicramente genetic piante agrarie Universita di Bari. Bari..
- Farahani, F., Peyvandi, M., Ataii, S., Hosseini Mazinani, M. 2011. In Vitro micrografting: a technique to improve multiplication and rooting plantles. Proc. “2nd Int. Seminar Olive-Bioteq 2006”, Vol I. Marsala-Mazara del Vallo, Italy, 307-309.
- Farooq, Q., Fatima, A., Murtaza, N., Ferdosi, F.H. 2017. In vitro propagation of olive cultivars' Frontio', 'Earlik', 'Gemlik'. **Acta Horticulturae**, **1152**, 249-255.
- Fazeli-Nasab, B., Rahmani, A. F., Khajeh, H. 2021. The role of culture medium and plant hormones in branching and rooting of olive cultivar Kroneiki. **Journal of Plant Bioinformatics and Biotechnology**, **1**(1), 1-13.
- Galitelli, M., Semeraro, L., Antonelli, N. 1991. RFLP analysis in the olive (*Olea europaea* L.). EMBO Course, Cologne.
- Gamage, N., Nakarishi, T. 2000. İn vitro shoot regeneration from leaf tissue of apple (cultivar “Orine”): High shoot proliferation using carry over effect of TDZ.. **Acta Hort.** **520**, 291-298.
- Ganino, T., Fabbri, A. 2005. Genetic characterization of *Olea europaea* L. germplasm in northern Italy. *5th international*.
- Gemas, V., Almadanim, M., Tenreiro, R., Martins, A., Fevreiro, P. 2004. Genetic diversity in the olive tree (*Olea europaea* L. ssp. *europaea*) cultivated in Portugal revealed by RAPD and ISSR markers. **Genet Resour Crop Evol** **51**, 501-511.
- Gemas, V., Rijo-Johansen, M., Tenreiro, R., Fevreiro, P. 2000. Inter-varietal and intra-varietal analysis of 3 *Olea europaea* L. cultivars using the RAPD technique.. **J. Hortic. Sci. Biotech.**, **75**, 312-319.
- Ghanbari, A., Estaji, A. (2018). 29 zeytin (*Olea europaea* L.) çeşitlerinde genetik çeşitliliğin belirlenmesi için ISSR Analizi. Bahçivanlık Bilimleri Bölümü, Ziraat ve Doğal Kaynaklar Fakültesi, Mohaghegh Ardabili Üniversitesi, Posta Kutusu: 56199-11367, Erdebil, İran, 31-40.

- Gökırmak, T., Mahlenbacher, S., Bassil, N. 2004. Investigation of Genetic Diversity Among European Hazelnut (*Corylus avellana*) Cultivars Using SSR Marker. VI. *International Congresson Hazelnut*, June14. 2004 Spain.
- Gözel, H., Aktuğ Tahtacı, S., Karadağ, S., Yılmaz, A., Gündoğdu, O. 2011. Kilis yağlık ve nızıp yağlık zeytin çeşitlerinde klon seleksiyonu. *Türkiye VI. ulusal bahçe bitkileri kongresi*, 744-748.
- Gupta, M., Chyi, Y., Romero-Severson, J., Owen, J. 1994. Amplification of DNA markers from evalutionarily diverse genomes using single primers of simple-sequence repeats. **Theoretical and Applied Genetics**. **89**, 998-1006.
- Güler, Z., Özkaya, M., Dousti, S. 2017. Gemlik Zeytin Çeşidinin Yarı Odun Çeliklerinin Köklendirilmesi. **Zeytin Bilim Dergisi** 7 (1), 1-4.
- Gülşen, O., Mutlu, N. 2005. Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları. **Alatarım** 4 (2), 27-37.
- Güneri, M. 2005. Hatay’da Yetişen Trabzon Hurmasının (Diospyros Kaki L.) RAPD (Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA) Analizi,. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gür, E., Şeker, M. 2005. Beyaz Nektarin Tiplerinin AFLP Moleküler Markör Polimorfizminin Prunus Cinsine Giren Önemli Türlerle Karşılaştırılması. **Journal of Agricultural Faculty** 26 (2), 29-36.
- Hartmann, H., Kester, D., Davies, F., Geneve, Y. 1997. Plant Propagation: Principles and Practices. 6th ed. S.770, Prentice Hall Inc., New Jersey, 880p.
- Hatipoğlu, R. 1999. Bitki Biyotkenolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 190, Ders Kitabı: A-58, Adana.
- Hatzopoulos, P., Banilas, G., Giannoulia, K., Gazis, F., Nikoloudakis, N., Milioni, D., et al. 2002. Breeding, molecular markers and molecular biology of the olive tree. **Eur J Lipid Sci Technol.**, **104**, 574-586.
- Heslop-Harrison, J. 2005. Introduction. P. XIX-XXIV. In: R. E. Litz (ed.). *Biotechnology of Fruit and Nut Crops*. CABI Publishing, Trowbridge.
- Hiratsuka, S., Katagiri, M. 1988. Shoot and callus formation in explant from immature seeds of Japanese paer. **Scientia Horticultura**, **34** 3-4 (s. 193-199). içinde

- İpek, A., Gülen, H., Barut, E., Yalçinkaya, E., Öz, A., A.Tangu, N. 2008. Moleküler markörler kullanılarak önemli bazı standart zeytin çeşit ve melezlerinin dna profillerinin belirlenmesi ve gen haritasının çıkarılması. Proje No: TOVAG-105 O 071, S67.
- Irmak, Ş., Öztürk-Güngör, F., Susamcı, E. 2010. Bazı Sofralık Zeytin Çeşitlerimizin Toplam Fenolik Madde Miktarları ve İşleme Tekniklerinin Bu Bileşikler Üzerine Etkileri. **Zeytin Bilimi 1 (2):**, 57-64.
- Işık, D. 2011. Türkiye'nin batı kıyılarından örneklenen yabani zeytin populasyonlarındaki genetik çeşitliliğin RAPD belirteçleri yardımıyla belirlenmesi ve yaygın olarak kullanılan kültür zeytini çeşitlerinin bu belirteçlerle genetik karakterizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 73 s.
- Jain, S. 2001. Tissue culture-derived variation in crop improvement. *Euphytica* 118: 153-166.
- Kaleci, N., Orhan Z. 2010. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılanan Domat Zeytin Çeşidinin Fidan Özellikleri ve Besin Alımı. **Zeytin Bilimi 1 (2)**, 43-48.
- Kaplan, M., Karaöz Arıhan, S. 2011. antik çağdan günümüze şifa kaynağı: zeytin ve zeytinyağının halk halk tıbbında kullanımı. *VIII. Milletlerarası Türk Halk Kültürü Kongresi*, 1-15.
- Karanfiloglu, H., Mete, N., Çetin, Ö., 2017. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Zeytin Gen Kaynaklarının Araştırılması. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, **54** (4), 453-457.
- Kaya, H., Tekintaş, F. 2006. Aydın İlinde Yetiştirilen Yamalak Sarısı Mahalli Zeytin Çeşidinin fenotipik Özelliklerinin Tanımlanması. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 69-76.
- Kaynaş, N., Sütçü, A., Fidan, A. 1992. Marmara Bölgesi Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerinde Çalışmalar. **Bahçe 21** (1-2), 31-38.
- Keçeli, T. 2008. Zeytinyağının Depolanması ve Ambalajlanmasının Yağ Kalitesine Etkileri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs Erzurum, 625-628.

- Korban, S., Skirvin, R. 1985. In vitro shoot regeneration from an intact and a sectioned embryo-axis of apple seeds. **Plant Science**, **39** (1), 61-66.
- La Rossa, R., Angiolillo, A., Guerrero, C., Pellegrini, M., Rallo, L., Besnard, G., et al. 2003. A first linkage map of olive *Olea europaea* L.) cultivars using RAPD, AFLP, RFLP and SSR markers. **Theoretical and Applied Genetics**, **106**, 1273-1282.
- Litz, R., Gray, D. 1992. Organogenesis and Somatic Embryogenesis. P. 3-34. In: F. A. Hammerschlag and R. E. Litz (eds). *Biotechnology of Perennial Fruit Crops*. CABI, University Press, Cambridge.
- Mafra, I., Barros, A., Coimbra, M. 2006. Effect of Black Oxidizing Table Olive Processing the Cell Wall Polysaccharides of Olive Pulp. **Carbohydrate Polymers** **65**, 1-8.
- Mante, S., Cords, J., Scorsa, R. 1989. Plant regeneration from cotyledons of *Prunus persica*, *Prunus domestica*, and *Prunus cerasus*. **Plant cell tissue and organ culture** **19**(1), 1-11.
- Marc, C. 1963. Les varietes d' olive de Table en France, en Italie et en Tunisie.. **Cito III. Ec/com.10**.
- Marra, F., Bufa, R., Cmpisi, G., Costa, F., Di Vaio, C., La Farina, M., et al. 2006. Morphological and SSR molecular markers based genetic variability in 39 olive cultivars (*Olea europaea* L.) originated in Southern Italy. **Olivebioteq**, **1**, 213-216.
- Marslio, V., Campestre, C., Lanza, B. 2001. Phenolic Compounds Change during California-Style Ripe Olive Processing. **Food Chemistry**, **74**, 55-60.
- Martins-Lopes P, Lima-Brito J, Gomes S, Meirinhos J, Santos L, Guedes-Pinto H 2007. RAPD and ISSR molecular markers in *Olea europaea* L., genetic variability and molecular cultivar identification. **Genet. Res. Crop Evol.** **54**, 117-128.
- Mekuria, G., Collins, G., Sedgley, M. 1999. Genetic variability Between Different Accessions of Some Common Commercial Olive Cultivars. **J. Hort. Sci. Biotechnol.**, **74**., 309-314.

- Mencuccini, M. 2003. Effect of Medium Darkening on in vitro Rooting Capability and Rooting Seasonality of Olive (*Olea Europaea* L.) cultivars. **Science Horticulturae**, **97**:, 129-139.
- Mohammadi, S.A., Prasanna, B.M. 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants- Salient Statistical Tools and Considerations. **Crop Sci.** **43**, 1235–1248.
- Montemurro, C., Simeone, A., Pasqualone, A., Ferrara, E., Blanco, A. 2005. Genetic relationships and identification among 112 olive accessions using AFLP and SSR markers. **Journal of Horticultural Science Biotechnology**, **80** (1), 105-110.
- Nergis, C., Engez, Y. 2000. Compositional Variation of Olive Fruit During Ripening, **Food Chemistry**, **69**, 55-59.
- Owen, C., Bitá, E., Banilas, G., Hajjar, S. 2005. AFLP Reveals Structural Details of Genetic Diversity Within Cultivated Olive Germplasm from the Eastern Mediterranean. **Theoretical and Applied Genetics** **110**, 1169-1176.
- Ozkaya, M., Cakir, E., Gokbayrak, Z., Ercan, H., Taksin, N. 2006. Morphological and molecular characterization of Derik Halhali olive (*Olea europaea* L.) accessions grown in Derik Mardin province of Turkey. **Scientia Horticulture**, **108**, 205-209.
- Özdemir, Y., Akçay, M., Kurultay, Ş. 2011. Melezleme Islahı İle Elde Edilen İki Amaçlı (Sofralık ve Yağlık) Zeytin Çeşit Adaylarına Genel Bir Bakış. **Bahçe**, **40** (2), 29-36.
- Özdemir, Y., Aktepe Tangu, N., Güven, E., Keskinel, Ö. 2015. G20/1 G20/7 Klonlarına ait zeytinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ve Gemlik çeşidindekiler ile karşılaştırılması. **Bahçe**, **44** (2), 81 – 88.
- Özden, Y., Özüdoğru, E., Kaya, E., Akemir, H. 2010. Zeytin (*Olea europaea*) Bitkisinin Geçici Daldırma Biyoreaktör Sistemleri (TIS). **Zeytin Bilimi** **1** (1), 1-6.
- Özkaya, M., Ergülen, E., Ülger, S., Özilbey, N. 2004. Genetic and biologic characterization of some olive (*Olea europaea* L.) cultivars grown in Turkey. **Journal Of Agricultural Sciences**, **10** (2):, 231-236.

- Peyvandi, M., Farahani, F., Noormohamadi, Z., Banihashemi, O., Hosseini, M., Mazinani, et al. 2009. Mass production of *Olea europea* L. (cv. Rowghani) through micropropagation.. **General and Applied Plant Physiology**, **35** (1–2), 35-43.
- Pieterse, R. 1989. Regeneration of plants from callus and embryos of 'Royal' apricot. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture** **19**, 175-179.
- Pontikis, C., Loukas, M., Kousounis, G. 1980. The use of Biochemical Markers to Distinguish Olive Cultivars. **J. Hort Sci.** **55**, 333-343.
- Ralo, L. (2009). Iberian Olive Growing in a Time of Change.. **Chronica Horticulturae**, **49** (4), 15-17.
- Rawashdeh, I.M., Rawashdeh, N.Q., Fardous, A.N., Amri, A., Shdaifat, S., Al-Tawaha, A.R. (2009). Genetic Relatedness among Romanian Olive Trees and Varieties Using Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) Markers. **Advances in Environmental Biology**, **3**(1): 101-106.
- Reale, S., Angiolillo, A., Pilla, F., Baldoni, L. 2006a. Olive autochthonous germplasm of Molise: molecular characterisation by means of SSRs and SNPs. **Olivebiotech**, **1**, 195-198.
- Reddy, M., Sarla, N., Siddiq, A. 2002. Inter simple sequence repeat (ISSR) polymorphism and its application in plant breeding. **Euphytica** **128**:, 9-17.
- Rohlf, F. 1998. Numerical taxonomy and multivariate analysis: version 2.02. Exeter Software. Setauket, New York.
- Rony C, Baalbaki R, Kalaitzis P, Talhouk S.N. 2009. Molecular characterization of Lebanese olive germplasm. **Tree Genet. Genomes**, **5**: 109.115.
- Roselli, G., Vendramin, G., Rossi, P. 1990. Patterns Isoenzimatici in Cultivar di Olivo. *Atti XXXIV Convegno Societa di Genetica Agraria*, Lecce, Italy..
- Rugini, E. 1984. Olive (*Olea europea* L.) as an oilseed Olive (*Olea europea* L.) as an oilseed and Forestry, Vol. 10. Legumes and Oil seed crops I. Springer, Heidelberg, pp. 593-641.
- Rugini, E., Fedelli, E. 1990. Olive (*Olea europaea* L.) as an oilseed crop. In: Legumes and Oilseed Crops I. Springer, Berlin. 10 (s. 593-641). içinde

- Rugini, E., Jacoboni, A., Luppino, M. 1993. Role of Basal Darkening and Exogenous Putrescine Treatment on in vitro Rooting and on Endogenous Polyamine Changes in Difficult-To-Root Woody Species. **Science Horticulturae** 53, 63-72.
- Sakar, E., Ünver, H. 2011. Türkiyede zeytin yetiştiriciliğinin durumu ve ülkemizde yapılan bazı seleksiyon ve adaptasyon çalışmaları. **HR.Ü.Z.F. Dergisi**, 15 (2), 19-25.
- Sakar, E., Ünver, H., Ulaş, M., Ercişli, S. 2017. Şırnak İli Zeytin Gen Kaynaklarının Morfolojik, Pomolojik Özellikleri İle Yağ Asidi Kompozisyonlarının Belirlenmesi. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 21 (3), 299-308.
- Santos, C., Brito, G., Pinto, G., Foncesa, H. 2003. In vitro plantlet regeneration of *Olea europaea* ssp. *maderensis*. **Scientia Horticulturae**, 97 (1), 83-87.
- Sarwar, M., Skirvin, R. 1997. Effect of thidiazuron and 6-benzylaminopurine on adventitious shoot regeneration from leaves of three strains of 'McIntosh' apple (*Malus x domestica* Borkh.) in vitro.. **Scientia Hort.** 68, 95-100.
- Schuerman, P., Dandekar, A. 1993. Transformation of temperate woody crops: Progress and potentials. **Scientia Hort.** 55:, 101-124.
- Seker, M., Dulger, S., Kaynas, N. 2005. Investigation of Genetic Diversity in Olive (*Olea europaea* L.) Cultivars and Types Using Isozyme Analysis.. **Vth International Symposium on Olive Growing, İzmir, Turkey.105..**
- Sensi, E., Vignani, R., Scali, M., Masi, E., Cresti, M. 2003. DNA fingerprinting and genetic relatedness among cultivated varieties of *Olea europaea* L. estimated by AFLP analysis. **Scientia Horticulturae**, 97, 379-388.
- Shahriari, M., Omrani, A., Falahati-Anbaran, A., Ghareyazei, B., Nankali, A. 2008. Identification of Iranian olive cultivars by using RAPD and microsatellite markers. **Acta Horticulturae** 791, 109-115.
- Sheidai, M., Vaezi-Joze, S., Shahriari, Z., Noormohammadi, Z., Parsian, H., Farahanei, F. 2007. Study of genetic diversity in some olive (*Olea europaea* L.) cultivars by using RAPD markers. **Pakistan Journal of Biological Sciences** 10(17), 2972-2975.

- Shibasaki, H. 2005. Influence of fruit ripening on chemical properties of “Mission” variety olive oil in Japan. **Food Science and Technology Research** **11**, 9-12.
- Sofo, A., Dichio, B., Xiloyannis, C., Masia, A. 2004. Lipoxygenase Activity and Proline Accumulation in Leaves and Roots of Olive Tree in Response to Drought Stress.. **Physiol Plant**, **121**, 58-65.
- Staub, J., Serquen, F., Gupta, M. 1996. Genetic Markers, Map Construction, and Their Application in Plant Breeding.. **Hortscience**. **31**(5), 729-741.
- Sun, Q., Liu, Q., Zhao, R. 2003. Somatic embryogenesis from in vitro leaves of pear. **Acta Hort. Sinica** **30** (1), 85-86.
- Swartz, H., Bors, R., Mohammed, F., Naess, S. 1990. The effect of in vitro pretreatments on subsequent shoot organogenesis from excised Rubus and Malus leaves. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 179-184.
- Taamalli, W., Geuna, F., Banfi, R., Bassi, D., Daoud, D., Zarrouk, M. 2006. Agronomic and molecular analyses for the characterisation of accessions in Tunisian olive germplasm collections. **Electronic Journal of Biotechnology**, **9**(5), 0-0.
- Toplu, C., Gezerel, Ö. 2000. Hatay ilinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu*. s:77-83 6-9 Haziran, Bursa..
- Toplu, C., Yıldız, E., Bayazıt, S., Demirköser, T. 2009. Assessment of Growth Behaviour, Yield and Quality Parameters of Some Olive (*Olea Europaea*) Cultivars in Turkey. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, **37**, 61-70.
- Tornero, O., Egea, J., Vanoostende, A., Burgos, L. 2000.. Assessment of factors affecting adventitious shoot regeneration from in vitro cultured leaves of apricot. **Plant Science**, **158**, 61-70.
- Trujillo, I., Rallo, L. 1995. Identifying Olive Cultivars by Isozyme Analysis. **J. Am. Soc. Hort. Sci.**, **120**, 318-324.
- Tunalıoğlu, R. 2010. Türkiye zeytinciliğinde tarihsel ve ekonomik gelişmeler. **Zeytin Bilimi**, **1**(1), 15-22.

- Ulusaraç, A., Uygur, N. 1974. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Zeytin Çeşitleri Üzerine Pomolojik Araştırmalar (Sonuç Raporu). Ziraat Araştırma Enstitüsü-Gaziantep.
- Uygur, E. 1965. Fırat vadisi zeytin çeşitleri. **Zeytin Meslek Dergisi**, **3**, 21-30.
- Uzun, A., Gülşen, O., Kafa, G., Seday, U., Tuzcu, Ö., Yeşiloğlu, T. (2009). Characterization For Yield, Fruit Quality, And Molecular Profiles Of Lemon Genotypes Tolerant To 'Mal Secco' Disease. **Scientia Horticulturae**, **122**, 556-561.
- Uzun, A., Seday, U., Turkay, C. 2012. Molecular marker based analysis of genetic diversity and relationships in some Turkish and foreign olive cultivars and accessions. **SABRAO Journal of Breeding and Genetics**, **44**, 177-188
- Vergari, G., Patumu, V., Fontanazza, G. 1996. Use of RAPDs markers in the characterisation of olive germplasm. **Olivae**, **60**, 19-22.
- Walender, M., Mahesvaran, G. 1992. Shoot Regeneration from Leaf Explants of Dwarfing Apple Rootstocks. **J. Plant Physiol.** **140**, 223-228.
- Wang, G., Mahalingam, R., Knap, H. 1998. (C-A) and (G-A) anchored simple sequence repeats (ASSRs) generated polymorphism in soybean, *Glycine max* (L.) Merr. **Theoretical and Applied Genetics**, **96**, 1086-1096.
- Yalçinkaya, E., Kaynaş, N., Sütçü, A., Fidan, A. 1998. Melezleme Yolu ile Yeni zeytin çeşitlerinin elde edilmesi (I.Dilim). **Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayın No:123, Yalova**, 25.
- Yavuz, H., Tekin, A. 2008. Çeşit, Bölge ve Hasat Zamanının Zeytinyağı Kalitesine Etkisi. *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi* 17-18 Mayıs, 42s. Edremit.
- Yıldırım, A., Kandemir, N. 2001. Bitki biyoteknolojisi-II genetik mühendisliği ve uygulamaları, genetik markörler ve analiz metodları. Selçuk Üniversitesi Basımevi, s:334- 363.
- Yorgancılar, M., Yakışır, E., Erkoyuncu, M. T. 2015. Moleküler Markörlerin Bitki Islahında Kullanımı. **Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi**, **4(2)**, 1-12.
- Zietkiewicz, E., Rafalski, J., Labuda, D. 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. **Genomics** **20**:, 176-183.

Zitoun, B., Caraffa, V.B., Giannettini, J., Breton, C., Trigui, A., Maury, J., Gambotti, C., Marzouk, B., Berti, L. 2008. Genetic diversity in Tunisian olive accessions and their relatedness with other Mediterranean olive genotypes. **Scientia Horticulturae** **115**, 416–419.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fatma BURKAÇ YOĞURTCU

Uyruğu: Türkiye (T.C)

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü	2017-2021
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü	2013-2017
Lise	Süha Erler Anadolu Lisesi – Kahramanmaraş	2008-2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev

YABANCI DİL

İngilizce