

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BAZI GUAVA GENOTİPLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Berkay ÇELİK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BAZI GUAVA GENOTİPLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Berkay ÇELİK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI GUAVA GENOTİPLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**Berkay ÇELİK
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-
2018-2744 nolu proje ile desteklenmiştir.**

TEMMUZ 2019

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI GUAVA GENOTİPLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Berkay ÇELİK
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 10/07/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / ~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK
Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
Doç. Dr. İlhami TOZLU



ÖZET

BAZI GUAVA GENOTİPLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ VE MELEZLEME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Berkay ÇELİK

Yüksek Lisans Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Temmuz 2019; 48 sayfa

Tropik meyve türlerinin yetiştiriciliğine olan eğilimler, son yıllarda ülkemizde artış göstermeye başlamıştır. Bu meyve türleri ile ilgili olarak ülkemizde yürütülen adaptasyon çalışmalarında, guava soğuğa dayanıklılık özelliği ile ön plana çıkan tür olarak belirlenmiştir. Bu durum, ülkemiz koşullarında guava yetiştiriciliğinin diğer türlere göre daha risksiz olarak yapılabileceği sonucunu doğurmuştur. Ülkemizde sadece guava yetiştiriciliğine özgü kapama bahçeler bulunmamaktadır. Yetiştiriciliği yapılan genotiplerin ise önemli bir kısmı tohumla çoğaltılmış ve açılım (heterozigoti) göstermiştir. Bu durum ise genotipler arasında olgunlaşma zamanı, irilik, meyve şekli ve rengi bakımından farklılıklara neden olmuştur. Bu nedenle planlanan bu çalışmada, bu farklılığı avantaja dönüştürebilmek için Mersin ve Antalya'nın farklı ilçelerinde genotiplerin seleksiyonu, karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesi ve tartılı derecelendirmeye göre ticari değeri olan genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca melezleme çalışmalarına da yer verilerek karşılıklı tozlama, kendileme ve açık tozlanmanın meyve tutumu üzerine etkileri incelenmiştir. Melezleme kombinasyonu sonucunda elde edilen meyvelerde, meyve et rengine göre tohum çimlendirme çalışmaları da yapılmıştır.

Genotiplerin karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesine yönelik yürütülen çalışmada, UPOV'da yer alan kriterlerinin bazıları dikkate alınmıştır. Morfolojik özelliklerde 10 kriter (ağaç dal durumu ve yaprak özellikleri), pomolojik özelliklerde ise 18 kriter (meyve fiziksel ve kimyasal özellikleri) değerlendirilmeye alınmıştır. Umut var genotiplerin belirlenmesinde ise tartılı derecelendirme yapılmış ve bu değerlendirmede meyve pomolojik özellikleri dikkate alınmıştır. Genotiplerin yakınlık derecelerinin belirlenmesinde ise temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizi (HCA) yapılmıştır. Melezleme ile yürütülen çalışmada pembe ve beyaz meyve etine sahip genotipler arasında karşılıklı tozlama, kendileme ve açık tozlama çalışmaları yapılmıştır. Melezleme sonucunda meyve tutum oranları melezleme kombinasyonlarına göre belirlenmiştir. Tohum çimlendirme çalışmalarında ise çimlenme oranı, süresi, enerjisi ve indeksi meyve et rengine göre belirlenmiştir.

Mersin ve Antalya illerinin farklı lokasyonlarında 550'den fazla guava genotipi gözlemlenmiş ve bunlardan ticari değeri olan 28 genotip değerlendirmeye alınmıştır. Genotipler incelendiğinde morfolojik özellik bakımından ağaç dal durumları % 45 oranında dik bulunmuş, yapraklarda ise %40 oranında en fazla mızrak şeklinde olduğu saptanmıştır. Meyve pomolojik özelliklerde ise en dikkati çeken özellik meyve ağırlığı

ve meyve tohum sayısı olmuştur. Tiplerin ticari değerinin ortaya konmasında morfolojik özelliklerden ziyade pomolojik özelliklerin ön plana çıktığı kaydedilmiştir. Yapılan temel bileşenler analizine (PCA) göre 28 genotip dört farklı grupta toplanmıştır.

Melezleme çalışmalarında ana ebeveyn olarak pembe meyve etli genotiplerin kullanılması, beyaz tiplere göre daha başarılı bulunmuştur. Melezleme kombinasyonlarında ise en yüksek başarı oranı %90 ile açık tozlama çalışmasında belirlenmiştir. Tohum çimlendirme çalışmalarında ise melezlemede olduğu gibi pembe genotiplerin tohumlarının çimlenme oranı daha yüksek kaydedilmiştir. Bu oran pembe genotiplerde %71 (1505 adet) ve beyaz genotiplerde ise %29 (615 adet) olarak kaydedilmiştir.

Tohum çimlendirme çalışmalarında melezlemeler sonucu elde edilen tohumlar ana ebeveynin meyve et rengine göre çimlenme oranı, süresi, enerjisi ve indeksi belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre pembe tiplerin (%71) tohumlarının, beyaz tiplere (%29) göre çimlenme oranı daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda tartılı derecelendirmeye göre ilk beşe giren tipler sırasıyla P2-S1-A3 (74 puan), AHR-A10 (71 puan), P1-S13-A1 (70 puan), P3-S7-A2 (68 puan) ve P1-S12-A1 (66 puan) ticari değer yaratabilecek umut var tipler olarak belirlenmiştir. Umut var tiplerden P2-S1-A3 ile AHR-A10 PCA ve HCA analizlerinde bağımsız grup olarak yer almıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Gen havuzu, Melezleme ıslahı, Psidium guajava, UPOV, Varyasyon

JÜRİ: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU

Doç. Dr. İlhami TOZLU

ABSTRACT

DETERMINATION OF CHARACTERISTIC PROPERTIES OF SOME GUAVA GENOTYPES AND INVESTIGATION OF HYBRIDIZATION POSSIBILITIES

Berkay ÇELİK

M.Sc. Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

July 2019; 48 pages

Trends in the cultivation of tropical fruit species have started to increase in our country in recent years. In the adaptation studies carried out in our country in relation to these fruit species, guava was identified as the species that stands out with its cold resistance property. This situation has led to the conclusion that guava cultivation in our country conditions can be done more risk-free than other species. In our country, there are not orchards specifically established for guava cultivation. Also, significant part of the genotypes used to produce guava were grown with seed and showed heterozygosity. This caused differences in genotypes in terms of ripening time, size, fruit shape and color. Therefore, in this planned study, in order to turn this difference into advantage, selection of genotypes in different districts of Mersin and Antalya, evaluation of their characteristic features and determination of commercial genotypes according to weighted grading were aimed. In addition, the effects of hybridization, self-pollination and open pollination on fruit set were examined by including hybridization studies. Seed germination studies were carried out according to color of flesh in fruit obtained as a result of hybridization combination.

In the conducted research to evaluate the characteristics of guava genotypes, some of the UPOV criteria were taken into consideration. These are including 10 criteria for morphological characteristics (tree branch status and leaf characteristics) and 18 criteria for pomological characteristics (physical and chemical properties of fruit). Promising genotypes were evaluated through weighing them and pomological characteristics were taken into consideration in this weighing. Principal component analysis (PCA) and hierarchical cluster analysis (HCA) were used to determine the relationship of genotypes. In the study carried out by crossing, hybridization, self-pollination and open pollination studies were performed among genotypes with pink and white fruit flesh. Fruit set were determined according to hybridization combinations. In seed germination studies, germination rate, duration, energy and index were determined according to fruit flesh color.

More than 550 guava genotypes have been followed and among them 28 genotypes thought to have commercial values have been selected for further evaluation. in different locations of Mersin and Antalya. When genotypes were examined, tree branch conditions were found to be 45% vertical in terms of morphological features and 40% in the leaves were the most spear-shaped. In fruit pomological characteristics, the most striking features were found to be fruit weight and number seeds in fruit. It was noted that pomological features were more prominent than morphological features in determining the commercial value of the types. According to the principal component analysis (PCA), 28 genotypes were clustered into four different groups.

In hybridization studies using pink flesh fruited genotypes as a parent was found to be more successful than white ones. The highest success rate in hybridization combinations was determined in the open pollination study with 90%. In seed germination studies, germination rate of seeds extracted from pink genotypes was the highest in hybridization study. This rate was recorded as 71% (1505 units) in pink genotypes and 29% (615 units) in white genotypes.

In seed germination studies, germination rate, duration, energy and index of seeds obtained from hybridization were determined according to fruit flesh color of female parent. The results of the study, germination rate of seeds extracted from pink types was higher (71%) than that determined on seeds from white types (29%).

Based on PCA results, the top five types that are promising to have commercial value are P2-S1-A3 (74 points), AHR-A10 (71 points), P1-S13-A1 (70 points), P3-S7-A2 (68 points) and P1- S12-A1 (66 points). Among them, first two types (P2-S1-A3 and AHR-A10) were fell into independent group in PCA and HCA analyzes.

KEYWORDS: Gene pool, Hybridization breeding, Psidium guajava, UPOV, Variation

COMMITTEE: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU

Assoc. Prof. Dr. İlhami TOZLU

ÖNSÖZ

Guava, ekolojik açıdan tropik ve subtropik bölgelerde yetiştiriciliği yapılabilen bir türdür. Bu tür ile ilgili ülkemizde şu ana kadar adaptasyon dışında detaylı bir araştırma yapılmamıştır. Araştırma yapılmamasının nedenleri arasında, guavanın genetik kaynaklarının ülkemizde bulunmaması ve yurtdışından materyallerin getirilmesindeki zorluklar gösterilebilir. Bu durum ise guavanın ticari anlamda yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasındaki en büyük engeldir. Üreticiler bu nedenle yetiştiricilikte, ismine doğru fidanlar yerine, tohumdan yetiştirilmiş fidanları kullanmakta ve sonuçta standart bir üretimden söz etmek mümkün olamamaktadır. Bu nedenlerden ötürü ülkemizde farklı lokasyonlarda yetiştirilen mevcut guava genotiplerinin karakteristik özelliklerinin saptanması ve meyve özellikleri açısından ön plana çıkan tiplerin tartılı derecelendirme yöntemine göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca guavanın yetiştiriciliğinin ülkemizde yaygın olarak yapılmamasından ve ülkemiz koşullarında yetiştirilme şansı olan bir çeşit olmamasından dolayı ‘Bazı Guava Genotiplerinin Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması’ adlı çalışma tez konusu olarak seçilmiştir.

Bu tez için çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, sabırla her türlü desteği veren danışman hocam sayın Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK’e sonsuz saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarda gerekli olan bilgi birikimini kazanmamı sağlayan Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı’ndaki bütün hocalarıma tek tek teşekkür ederim.

Ders dönemimde aldığım derslerde ve tez aşamasında yardımlarını görmezden gelemeyeceğim değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi İlhami TOZLU’ya sonsuz teşekkür ederim.

Meyve kabuğu dış rengi ölçümlerindeki yardımları ve çeşitli analizlerin yapımında desteği bulunan Dr. Öğr. Üyesi Mehmet TORUN’a, meyve eti sertliği ölçümlerindeki yardımları için Arş. Gör. Adem DOĞAN’a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi eğitimim süresince ve bu tez çalışmam sırasında yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babam Ziraat Müh. Nevzat ÇELİK’e ve annem Fatıma ÇELİK’e sonsuz sevgi, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bana her zaman güç veren, tezimin her aşamasında yanımda olan ve desteğini hep hissettiren eşim, Aslı ÇELİK’e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmaya maddi destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne (Proje no: FYL-2018-2744) de teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1.Guava ile ilgili genel çalışmalar	4
2.2.Guava Karakterizasyonu ile İlgili Çalışmalar	4
2.3.Guava Melezleme ile İlgili Çalışmalar	6
2.4.Guava Tohumlarının Çimlendirilmesi ile İlgili Çalışmalar	9
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Materyal	11
3.2. Metod.....	11
3.2.1.Genotiplerin Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi	11
3.2.1.1. Morfolojik özellikler	11
a) Ağaç dallarının durumu	11
b) Yaprak şekilleri	12
c) Yaprak altındaki tüylülük durumu.....	12
d) Yaprak üst yüzey durumu	12
e) Yaprak enine kesitindeki eğrilik.....	13
f) Yaprak büküm durumu	13
g) Yaprak orta damar eğriligi	13
h) Yaprak uç şekli.....	14
ı) Yaprak taban şekli.....	14
j) Yaprak yeşil renk tonu	14
3.2.1.2. Pomolojik özellikler	14
a) Meyve ağırlığı (g).....	15
b) Meyve eni (mm)	15

c) Meyve boyu (mm)	15
d) İndeks (boy/en)	15
e) Meyve şekli.....	15
f) Meyve boyun şekli	15
g) Meyve kabuk yapısı.....	15
h) Meyve kaliks çapı (mm)	16
ı) Meyve kaliks durumu	16
j) Meyve eti sertliği (kg/cm ²).....	16
k) Meyve kabuk renk analizi (L*, a*, b*, C* ve H°).....	16
l) Meyve et rengi.....	17
m) Meyve et renginin düzlüğü (renk dağılımı).....	17
n) Meyve kesildikten sonra etin renk değiştirmesi	17
o) Meyve et kalınlığı.....	17
p) Meyve tohum sayısı.....	17
q) Titre edilebilir asit miktarı	17
r) Suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM)	18
3.2.2. Tartılı Derecelendirme	18
3.2.3. Genotiplerin Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi	19
3.2.4. Melezleme Çalışmaları.....	19
3.2.4.1. Karşılıklı tozlama çalışmaları	19
3.2.4.2. Kendileme çalışmaları	20
3.2.4.3. Açık tozlama çalışmaları	21
3.2.5. Tohumların Çimlendirilmesi	21
3.2.5.1. Çimlenme oranı	22
3.2.5.2. Ortalama çimlenme süresi (gün).....	22
3.2.5.3. Çimlenme enerjisi.....	22
3.2.5.4. Çimlenme indeksi	22
3.2.6. İstatistiksel metot.....	22
4. BULGULAR	23
4.1. Genotiplerinin Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi	24
4.1.1. Morfolojik özellikler	24
4.1.1.1. Ağaçların dal durumu	24

4.1.1.2. Yaprak şekilleri.....	24
4.1.1.3. Yaprak altındaki tüylülük durumu.....	27
4.1.1.4. Yaprak üst yüzey durumu.....	27
4.1.1.5. Yaprak enine kesitindeki eğrilik.....	27
4.1.1.6. Yaprak büküm durumu.....	27
4.1.1.7. Yaprak orta damar eğriliği.....	28
4.1.1.8. Yaprak uç şekli	28
4.1.1.9. Yaprak tabanının şekli	28
4.1.1.10. Yaprak yeşil renk tonu.....	28
4.1.2. Pomolojik özellikler	28
4.1.2.1. Meyve ağırlığı (g)	28
4.1.2.2. Meyve eni (mm).....	29
4.1.2.3. Meyve boyu (mm).....	29
4.1.2.4. Meyve indeks (boy/en)	29
4.1.2.5. Meyve şekli	30
4.1.2.6. Meyve boyun şekli	33
4.1.2.7. Meyve kabuk yapısı.....	33
4.1.2.8. Meyve kaliks çapı (mm).....	33
4.1.2.9. Meyve kaliks durumu	33
4.1.2.10. Meyve eti sertliği (kg/cm ²).....	33
4.1.2.11. Meyve kabuk renk analizi.....	33
4.1.2.12. Meyve et rengi	33
4.1.2.13. Meyve et renginin düzlüğü (renk dağılımı).....	34
4.1.2.14. Meyve kesildikten sonra etin renk değişmesi	34
4.1.2.15. Meyve et kalınlığı.....	34
4.1.2.16. Meyve tohum sayısı.....	34
4.1.2.17. Titre edilebilir asit miktarı	34
4.1.2.18. Suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM)	35
4.2. Tartılı Derecelendirme	36
4.3. Genotiplerin Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi.....	39
4.4. Guava Melezleme Çalışmaları	39
4.4.1. Kendileme çalışmaları.....	39

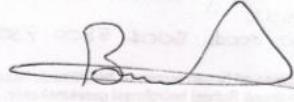
4.4.2. Karşılıklı tozlama çalışmaları.....	40
4.4.3. Açık tozlama çalışmaları.....	40
4.5. Tohumların Çimlendirilmesi	41
4.5.1. Ortalama çimlenme oranı (%)	42
4.5.2. Ortalama çimlenme süresi (gün)	42
4.5.3. Çimlenme enerjisi	42
4.5.4. Çimlenme indeksi.....	42
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR	47
7. KAYNAKLAR	49
8. EKLER.....	53
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bazı Guava Genotiplerinin Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

10/07/2019

Berkay ÇELİK



A rectangular stamp containing a handwritten signature in black ink. The signature is stylized and appears to read 'Berkay ÇELİK'. The stamp is placed over the text 'Berkay ÇELİK'.

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

a : Kırmızıdan yeşile renk değişimi

b : Sarıdan maviye renk değişimi

cm : Santimetre

cm² : Santimetre kare

C : Croma

°C : Santigrat derece

d : Testin başlangıcından itibaren gün sayısı

g : Gram

H : Hue

kg : Kilogram

L : Meyve parlaklığı

ml : Mili litre

mm : Mili metre

mg : Mili gram

N : Azot

n : Toplam çimlenen tohum sayısı

n : d gününde elde edilen normal fide sayısı

NaOH : Sodyum hidroksit (tuz)

Ni : Gözlem yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı

Ti : Ekimden sonra gözlem yapılan süre

pH : Çözeltinin asitlik veya bazlık derecesi

ppm : Çözünen (mg) / kg veya litre çözelti

% : Yüzde

2n : Kromozom sayısı

Σ : Toplam sembolü

Kısaltmalar

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

AÜ : Akdeniz Üniversitesi

AFLP : Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm

DNA : Deoksiribo Nükleik Asit

HCA : Hiyerarşik kümeleme analizi

FAO : Gıda ve Tarım Örgütü

GI : Çimlenme indeksi

L. : Linnaeus

MGT : Ortalama çimlenme süresi

PCA : Temel bileşenler analizi

SB1 : Silifke beyaz 1genotipi

SB2 : Silifke beyaz 2 genotipi

SP1 : Silifke pembe 1 genotipi

SÇKM: Suda çözünür kuru madde

Spp : Species çoğul (türler)

TL : Türk lirası

UPOV : Uluslararası Bitki Yeni Çeşitlerin Korunumu Birliğinde

vd : ve diğerleri

YB : Yakacık beyaz genotipi

YP1 : Yakacık pembe 1genotipi

YP2 : Yakacık pembe 2 genotipi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Guava bahçesinden genel bir görünüm	4
Şekil 2.2. Guava çiçek ve tomurcuklarından genel bir görünüm.....	7
Şekil 3.1. Ağaç dallarının durumu a) dik, b) yayvan ve c) sarkık olarak verilmiştir.....	12
Şekil 3.2. Yaprak şekilleri a) yuvarlak, b) yumurta şeklinde, c) ters yumurta şeklinde, d) mızrak şeklinde, e) ters mızrak ve f) dikdörtgen	12
Şekil 3.3. Yaprak enine kesitindeki eğrilik a) zayıf, b) orta ve c) güçlü	13
Şekil 3.4. Yaprak bükümü a) yoktur, b) vardır	13
Şekil 3.5. Yaprak orta damar eğriliği a) yoktur, b) vardır	13
Şekil 3.6. Yaprak uç şekli a) sivri, b) kısa, c) keskin, d) geniş, e) yuvarlak.....	14
Şekil 3.7. Yaprak taban şekilleri a) dar, b) yuvarlak, c) kalp şeklinde	14
Şekil 3.8. Meyve boyun şekli a) dar, b) orta ve c) geniş.....	15
Şekil 3.9. Meyve kaliks çapı ölçüm mesafesi	16
Şekil 3.10. Meyve et rengi a) beyaz tonları, b) sarı tonları, c) turuncu tonları, d) pembe tonları ve e) kırmızı tonları	17
Şekil 3.11. Guava çiçek tomurcuğu emaskülasyon ve melezleme aşamaları a) çatlamış çiçek tomurcukları, b) emaskülasyon işlemi, c) emaskülasyon bitiş ve tozlama aşaması, d) melezleme sonunda kese kağıdı ile koruma	20
Şekil 3. 12. Melezleme çalışması ve kontrolleri yapılırken çekilmiş genel görünümler, a) melezleme yapılırken, b) çalışma kontrolleri yapılırken.....	20
Şekil 3.13. a) Tohumların çıkartılması, b) viyollerin hazırlanması, c) tohumların çıkışlarının gözlemlenmesi, d) oluşan fidelerin keselere aktarılması	21
Şekil 4.1. Tek daldan farklı olgunluk aşamalarında alınan yaprakların genel bir görünümü	24
Şekil 4.2. Farklı guava ağaçlarından alınan yaprak örneklerinden bir görünüm	24
Şekil 4.3. a) Yaprak üst yüzey durumu, b) yaprak alt yüzeyi ve c) yaprak enine kesitinde ki eğriliği gösteren resimlerden genel bir görünüm.....	34
Şekil 4.4. Meyveler kesildikten sonra renk değişimi gözlemlenir iken genel bir görünüm	31

Şekil 4.5. Genotiplerin tartılı derecelendirilmesi sonucu oluşan puan tablosu.....	34
Şekil 4.6. Genotiplerin fiziksel özellikler bakımından incelenmesi a) puan alanı, b) yükleme alanı, c) örneklerin yığınsal kümelenmesinin gösterimi, d) genotiplerin yakınlık ilişkisini gösteren ağaç şekli	37
Şekil 4.7. Genotiplerin gözleme dayalı kriterler bakımından incelenmesi a) puan alanı, b) yükleme alanı, c) genotiplerin yakınlık ilişkisini gösteren ağaç şekli	38
Şekil 4.8. Guava genotipleri arasında yapılan melezlemelerden bir görünüm	40
Şekil 4.9. Guava ağaçlarında yapılan kendileme işlemleri sonucu a) pembe guava kendileme, b) beyaz guava kendileme	41



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Tartılı derecelendirmede incelenecek kriterler ve puanlama tablosu	15
Çizelge 4.1. Genotiplerin morfolojik yaprak özelliklerini gösteren tablo	26
Çizelge 4.2. Genotiplerde saptanan meyve fiziksel özellikleri.....	26
Çizelge 4.3. Meyve fiziksel özelliklerinin şekilsel değerleri verilmiştir	30
Çizelge 4.4. Meyve kimyasal özelliklerinde elde edilen veriler verilmiştir	35
Çizelge 4.5. Karşılıklı melezleme sonucu elde edilen meyve tutumları.....	40
Çizelge 4.6. Genotiplerde kendileme sonucu oluşan meyve tutma verileri.....	41



1. GİRİŞ

Guava (*Psidium guajava* L.), Myrtales takımının, Myrtaceae familyasının, *Psidium* cinsinin içerisinde yer alan en önemli üyesidir. Seksenden fazla cinsi ve yaklaşık 3000 türü olan guava, genellikle Amerika, Asya ve Avustralya'da olmak üzere tropik ve subtropik bölgelerde bulunan bir türdür (Sedgley vd. 1991).

Ülkelere göre değişmekle birlikte yaygın isimler arasında guava, guajaba, goyavier ve jambubat olarak bilinmektedir. Ayrıca meyve şekline veya üretildiği yere göre de değişik adlandırmalar yapılmaktadır. Elma guava, limon guava, armut guava, Brezilya guava, Gine guava, tropikal guava, sarı guava olarak da bilinmektedir. Ülkemizde ise yaygın olarak guava ismi ile tanınmaktadır.

Tropik iklim meyve türleri arasında yer alan guavanın anavatanının, Amerika'nın tropik bölgelerine özgü olduğu bilinmektedir. Ancak Columbus (1526 yıllarında) öncesindeki dönemde yayılımının nasıl olduğu belirsizdir. Muhtemelen Amerika'nın güneyinde bulunan Haiti adalarından guajaba meyvesi adıyla İspanyol denizciler tarafından Pasifik'ten Filipinler'e ve oradan da Hindistan'a geçtiği tahmin edilmektedir. Guava meyvesinin tohumlarının uzun süre canlı kalabilmesi ve çok sayıda tohum içermesi nedeniyle tropik bölgeler arasında kolayca ve hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır. Farklı ülkelerde kolay adapte olup yaygınlaştığı için birçok insan zaman içinde bu meyveyi kendi bölgelerine özgü bir tür olarak kabul etmişlerdir. Günümüzde, tropik ve subtropik iklime sahip ülkelere yayılmaya devam etmektedir (Singh 2007).

Sıcak iklimlerdeki birçok ülkenin uluslararası ticaret ve iç pazarında guavanın önemli bir payı vardır. Günümüzde, Akdeniz ülkeleri dahil, tropik ve subtropik iklim koşullarına sahip 60'ın üzerinde ülkede yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bu ülkeler arasında, Hindistan, Meksika, Brezilya, Tayland, İspanya, Portekiz, Güney Fransa, İsrail, Panama, El Salvador, Kosta Rika, Nikaragua, Bolivya, Malezya, Kenya, ABD (Hawaii, Kaliforniya ve Florida), Filipinler, Çin, Endonezya, Küba, Java, Venezuela, Pakistan, Avustralya ve bazı Afrika ülkeleri gösterilebilir. Dünyadaki en büyük guava üretici ülkeleri ise Hindistan, Brezilya ve Meksika'dır (Padilla vd. 2003).

Ülkemizde son yıllarda yetiştirilmeye başlamış altı tropikal tür (passiflora, guava, mango, pitaya, litchi ve longan) ile ilgili adaptasyon çalışmaları Antalya'da yapılmıştır. Çalışma sonucunda denemesi yapılan guava çeşidi (Ruby Supreme) tat aroması ve raf ömrü açısından uygun bulunmamasına rağmen soğuğa dayanıklılık ve adaptasyon açısından en önemli meyveler arasında yer almaktadır (Gübbük vd. 2017)

Guava üretim değerleri FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) istatistiklerinde başka ürün grupları (mango ve mangostan) ile beraber verildiği için kesin sonuçları yansıtmamaktadır. Dünya üretiminde yetiştirilen minör tropikal meyveler arasında en baskın üretim guavada yapılmaktadır. Üretim miktarına bakıldığında 2015-2017 yılları arasında tahmini 6.5 milyon tonluk üretim yapıldığı bildirilmiştir. Guava üretimi Asya ülkelerinde ağırlıklı olarak üretilmektedir. 2017 yılının üretim değerlerinde Hindistan başı çekmektedir ve Dünya guava üretiminin %56'sini sağlamaktadır (Altendorf, 2018).

Ülkemizde tropik meyvelerin üretimi, Akdeniz sahil kesimi ile sınırlıdır. Akdeniz Bölgesi'nde özellikle Antalya ve Mersin illerinin mikroklima özellik gösteren bazı ilçelerinde meraklı üreticiler tarafından yeni tropik meyve türlerinin yetiştiriciliği küçük çapta da olsa başlamıştır. Yapılan incelemelerde guava üretiminde kapama bahçelerinin yaygın olmadığı, diğer meyve gruplarıyla beraber guava üretiminin yapıldığını göstermiştir. Üretimde kullanılan materyallerin ise tohumla çoğaltıldığı belirlenmiştir. Yapılan adaptasyon çalışmalarında, tropik meyveler arasında guava, yüksek sıcaklık, soğuk hava ve kuraklığa karşı en dayanıklı meyve olarak belirlenmiştir (Gübbük vd. 2017). Dayanıklılığa ek olarak meyve görünüşünde, meyve iç ve dış renginde farklı tiplerin bulunması guava meyvesini cezbedici kılmaktadır. Ayrıca satış fiyatının da yüksek olması (5-10 TL/Kg), meyve hasatının uzun bir periyoda yayılması da üreticilerin bu türe olan ilgisini arttırmıştır. Guava yüksek besin değeri ve popüleritesi nedeniyle tropik ve subtropik iklim kuşağında yer alan birçok ülkede milyarlarca kişinin gözdesi haline gelmiştir. Ne yazık ki, ticari açıdan önemli olan bu tropikal meyve mango, papaya ve karambola kadar yüksek potansiyelde kullanılmamıştır. Bu potansiyeli kısıtlayan başlıca etkenler zararlı ve hastalıklar, kaliteli çeşitlerin bulunmaması, taşıma ve depolama hassas olması gösterilebilir.

Guava meyvesi yeşil ve olgun (kokulu olduğunda) zamanında sofralık olarak tüketilebildiği gibi sanayiye yönelik dondurma, yoğurt, jöle, reçel, marmelat, meyve suyu ve pasta yapımında toz ve nektar halinde kullanılabilir. Guava C vitamini (askorbik asit), demir ve bazı flavonoidler açısından oldukça zengindir. Düşük yağ oranı, yüksek su içeriği ve iyi bir lif kaynağı olması açısından diyet meyvesi olarak da tüketilebilmektedir. Ayrıca yaprağı, tıbbi amaçlı kullanılmaktadır.

Ülkemizde guavanın ticari üretiminin artırılması için öncelikle guava meyvesinin tanınırlığının artması, ülkemiz koşullarına uygun adına doğru yeni çeşitlerin üretimde kullanılması gerekmektedir. Kullanılacak çeşitlerin özelliklerinde ise guavaya özgü hastalık ve zararlıların özellikle Akdeniz meyve sineğine (*Ceratitis capitata*) karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması gerekmektedir. Dayanımlara ek olarak hasat sonrası yola dayanıklı, raf ömrü uzun sert tiplerin geliştirilmesi de ticari ömür açısından son derece önemlidir. Meyve özellikleri açısından ise koyu renkli, iri armudi tiplerin seçilmesi tat, aroma ve meyve kokusunun tüketiciye hoş Türk damak yapısına uygun hale getirilmesi iç piyasada meyvenin tanınırlığını artıracaktır.

Guavada çeşitler 3 grup altında toplanmaktadır (Yavada, 1996). Birinci grup; tatlı ve asitliği düşük olan meyvelerden oluşurlar. Bu gruba giren meyveler beyaz etli olup, 'Safeda', 'Lucknow 49 (Sardar)' ve 'Tathem White' bu gruba giren çeşitlere örnek olarak gösterilebilir. İkinci grup; kırmızı ya da pembe et rengine sahip ve meyve eti oranı daha yüksektir. Bu gruptaki meyveler yüksek asitli olup, gıda sanayinde kullanılırlar. Bu gruba giren çeşitlere, 'Ka Hua Kula' örnek olarak gösterilebilir. Üçüncü grup; işleme ve sofralık tüketime uygun tatlı çeşitlerdir. Bu gruba örnek olarak, 'Etheridge Seleccion', 'Oakey Pink' ve 'Fanretief' örnek olarak gösterilebilir. 'Allahabad Safeda', 'Sardar', 'Red Fleshed', 'Chittidar' ve 'Nasik' Hindistan'da en tanınmış, verimli ve yeme kalitesi iyi olan tatlı gruba giren çeşitlerdir. Hawai'nin tatlı gruba giren çeşitleri arasında, 'Beaumont', 'Ruby Supreme' ve 'Ka Hua Kula' ve Fildişi Sahilinde ise 'Supreme' ve 'Elisabeth' en meşhur çeşitlerdir (Gübbük vd. 2017).

Bu çalışmada, ülkemiz koşullarında yetiştirilen farklı özelliklere sahip guava genotiplerinin Uluslararası Bitki Yeni Çeşitlerin Korunumu Birliğinde (UPOV) yer alan bazı kriterler göz önüne alınarak karakteristik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca daha önceden ticari potansiyeli olan beyaz ve pembe meyve etli iki genotipte melezleme çalışmaları yapılarak bir gen havuzunun oluşturulması da amaçlanmıştır. Bu ticari değere sahip genotipler ile yapılmış melezlemeler sonucunda, meyve tutumu, kalitesi ve tohum çimlenmesi gibi özelliklerin ortaya konması, ileride yapılacak melezleme ıslahı çalışmalarına bir temel oluşturması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Guava ile İlgili Genel Çalışmalar

Botanik sınıflandırmada guava, Myrtaceae familyası içerisinde yer almaktadır. Myrtaceae familyası, en az 140 cins ve 3800-5650 arasında tür içermektedir. Bu familya içerisinde tüketilebilir değere sahip 4 önemli cins (*Psidium*, *Eugenia*, *Syzygium* ve *Feijoa*) yer almaktadır. *Psidium* cinsi yaklaşık 150 tür içermekte olup, “*P. guajava*” türü bu cins içerisinde ticari olarak yetiştirilen en önemli türlerden birisidir (Govaerts vd. 2008).

“Fakir adam meyvesi” veya “tropiklerin elması” olarak bilinen guava, tropik ve subtropik iklimin popüler meyvelerindendir. Amerika’nın tropik bölgelerine özgü bir meyve olmasına rağmen, Hindistan’da o kadar çok yaygınlaştı ki Hindistan’a özgü bir meyve olarak benimsenmiştir (Dinesh ve Vasugi 2010).

Guava ilk olarak 1753’de Linnaeus tarafından adlandırılmıştır (Ellshoff vd. 1995). Guava türüne yapılan ilk referanslar, 1514-1557 yılları arasındaki dönemde İspanyol tarihçisi Oviedo tarafından, Haiti’de yapılmış ve “guayabo” olarak isimlendirilmiştir (Ruehle 1964).

Guava; yaprağını dökmeyen, çalı formunda, gövdesi ve dalları kahverengi renge sahip bir türdür. Genellikle 10 m’ye kadar yükselebilen ve genişleyen dalları ile çok katlı bir çalı veya ağaç formunda görünebilir (Şekil 2.1). Meyveleri, 4-12 cm uzunluğunda, değişik şekil ve renklerde olabilmektedir. Görünüm olarak armut veya elmaya benzetilmektedir. Olgunlaştığında dış kabuk rengi sarı, yeşil veya kırmızı renk tonlarında olabilmektedir. Meyve eti ise kremi-beyaz, kremi-sarı, pembe veya kırmızı gibi değişik renk tonlarında olabilmektedir (Mitra vd. 2012).



Şekil 2.1. Guava bahçesinden genel bir görünüm

Guava; nemli tropikten, subtropik koşullara kadar çok geniş bir ekolojide yetiştirilmektedir. Bununla birlikte, subtropik koşullarda şiddetli donların görüldüğü

yerlerde ekonomik olarak yetiştirilememektedir. Guava, diğer tropik türlere göre hafif soğuk ve donlara dayanıklı, nem stresi ve toprak tuzluluğuna daha toleranslıdır. Ayrıca değişken toprak ve iklim koşullarında kolay yetiştirilebilme özelliği mevcuttur. Diğer meyve türlerine göre kuraklığa karşı da oldukça dayanıklıdır. Guava 15-46 °C sıcaklık aralığında iyi performans gösterir. Çiçeklenme ve meyve gelişimi için optimum sıcaklık 23-28 °C arasında olduğu bildirilmiştir. Kışın sıcaklığın 7 °C'ye düştüğü alanlarda ise büyüme durur ve yapraklar mor renk alır (Singh 2007).

Guavada budama hasattan hemen sonra yapılabilir. İdeal bir ağaçta, topraktan 0,5-1,5 m kadar yüksekten dallanan, üç ile altı arasında yatay dallar bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda 1.5-1.8 m yüksekliğe kadar 0.8-1.5 cm çapındaki tüm kuru dallar elimine edilir. Bu şekilde kurulan meyve bahçelerinde bahçe yönetimi ve kültürel işlemlerde kolaylık sağlanır ve hasat için işgücü azalır. Subtropik bölgelerde düşük kış sıcaklıklarında ve tropik bölgelerdeki kuru mevsim dönemlerinde vejetatif büyüme azalır. Büyümenin az olduğu dönemde bitkiye budama yapılabilir (Lopes ve Manica 1984).

Guava, klimakterik bir meyvedir ve olgunlaşma döneminde solunum ve etilen üretiminde tipik bir artış sergilemektedir (Brown ve Wills 1983). Etilen üretimi ise yarı olgunlaşmış meyvelerin hasatından sonra (genellikle hasatın dördüncü günü) başladığı bildirilmiştir (Broughton ve Leong 1973).

Çeşitlere göre değişmekle birlikte guava meyveleri olgunlaşmaya başladığında klorofil kaybı nedeniyle kabuk rengi yeşilden sarı renge döner. Ancak, bazı çeşitler olgunlaşmada yeşil kalır. Öte yandan, olgun meyve esansı, karotenoidler, likopen ve β -karoten varlığına bağlı olarak meyve et rengi beyaz renkten kremi beyaza, sarımsı pembe, koyu pembe veya somon kırmızıya renk değiştirir (Wilberg ve Rodriguez- Amaya 1995).

Meyve olgunlaşma esnasında şeker üretimi artar. Şekerler arasında fruktoz hızla artarken, glikoz yavaş yavaş yükselir. Guavanın pektin içeriği, meyve gelişimi sırasında artar ancak aşırı meyve tutumunda azalma olur. Çeşitler arasındaki yumuşama oranındaki farklılıklar, toplam pektin içeriğinin kaybının derecesi ile iyi korelasyon gösterir (Sachan ve Ram 1970).

2.2. Guava Karakterizasyonu ile İlgili Çalışmalar

Dünyanın birçok ülkesinde bu tropik meyve türüyle ilgili, genetik karakterizasyonunun belirlenmesi ve ıslah çalışmaları yapılmıştır. Örneğin; Kolombiya, Venezüella, ABD, Malezya ve Nijerya gibi ülkelerde, genetiğinin korunması ile ilgili çalışmalar yoğunlaşmışken, ıslah ile ilgili çalışmaların önemli bir kısmının Brezilya, Hindistan, Meksika, Pakistan, Küba, Tayland gibi guavanın ekonomik açıdan önemli olduğu ülkelerde yapıldığı dikkati çekmiştir (Pommer ve Murakami 2009).

Dünyanın en büyük guava üreticilerinden bir diğeri olan Brezilya'da Soubihe Sobrinho ve Gurgel (1962) tarafından yürütülen bir çalışmada, guava türleri arasında kırmızı ve beyaz meyve et renginin hakim olduğu bildirilmiştir. Subramanyam (1992) ise

kırmızı meyve et renginin beyaza baskın olduğunu ve bu karakterin monogenik olarak yönetildiğini bildirmişlerdir.

Hernández-Delgado vd. (2007) Meksika’da yaptıkları çalışmada, 48 guava genotipinin tanımlayıcı özelliklerini belirlemek için UPOV (1987) tarafından belirlenen tanımlayıcılar kullanmışlardır. Ayrıca DNA (Deoksiribo Nükleik Asit) tabanlı AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm) tekniğinin kullanılmasıyla Meksika’daki yerli guava genotiplerinin genetik karakterizasyonu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda bazı kantitatif pomolojik özellikler (mezokarp kalınlığı, mezokarp yumuşaklığı ve SÇKM gibi) çok değişkenlik gösterirken, diğer fenolojik ve morfolojik özelliklerde dikkati çekici bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Padilla-Ramírez ve González-Gaona (2010) tarafından yürütülen çalışmada, 11 Meksika eyaletinde 169 farklı bölgeden guava genotiplerini toplamışlardır. Toplanan guava genotiplerinde gözlemlenen değişkenliklerin meyve boyutu, şekli, kabuk ve et rengi yanında meyve et kalınlığı ve tohum sayısı bakımından farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar geniş genetik alt yapıya sahip guava genotiplerinin, gelecekteki ıslah çalışmalarına çok önemli katkı sağlayacağını bildirmişlerdir. Nitekim yaptıkları incelemeler sonucunda, mevcut 10 adet guava genotipinin kök-ur nematodlarına (*Meloidogyne spp.*) toleranslı olduğunu yaptıkları saha çalışmalarıyla belirlemişlerdir. Araştırmacılar belirledikleri genotiplerin gelecekte nematodlara karşı direnç sağlamak için anaç ya da ıslah materyali olarak kullanılabileceğini de belirtmişlerdir.

İsrail’de, Zipori vd. (2007) tarafından yürütülen çalışmada, İsrail koşullarında yetiştirilen aynı genotipteki ağaçlar arasında hatta aynı guava ağacındaki meyveler arasında bile bazı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, mevcut genotipleri kendi geliştirdikleri skalada değerlendirerek, tartılı derecelendirme yapmışlardır. Değerlendirme sonucunda, en yüksek puanı alan genotiplerde melezleme çalışmaları yaparak elde ettikleri bireyleri kendi gen havuzları içerisinde toplamışlardır.

2.3. Guava Melezleme ile İlgili Çalışmalar

Guava’da çiçekler hermafrodit, yapıdadır. Çiçeklerin her birinin 5 adet çanak yaprağı ve 5 adet taç yaprağı bulunmaktadır. Beyaz renkte açan çiçekler tekli veya 2-3 çiçekli olarak, yaprakların aksillerinde ortaya çıkar (Şekil 2.2). Çiçeklerdeki anterler birbirini sıkıca saran 160-400 ince filament içermektedir. Başçıkların (anter) her birinin bir sapçığa (filament) bağlı olarak taç yaprakların (petal) arasından çıktıkları tespit edilmiştir. Soubihe Sobrinho’ya (1962) göre, dalların gövdeye yakın kısmından ortasına kadar olan bölümde ki çiçeklerin, uç kısımdakilere göre meyve tutma ihtimali daha yüksek olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.2. Guava çiçek ve tomurcuklarından genel bir görünüm

Subramanyam vd. (1992) göre, kış aylarında çiçek tomurcuğu gelişiminin 2 mm'den tam bloğa gelmesi 45-51 gün sürmektedir. *P. guajava*'nın tüm çeşitlerinde çiçek açma, tropiklerde yılda üç kez, subtropiklerde ise iki kez görülmektedir.

Her mevsimdeki çiçeklenme süresi 35-45 gün sürer. Meyve tomurcuklarının farklılaşması, kış mevsiminde çok soğuk aylarda duraklamanın haricinde, yıl boyunca neredeyse kesintisiz olarak gerçekleşir (Ahmad 1963).

Ilıman koşullar altında, yılda sadece bir meyve mevsimi vardır. Tropik bölgelerde yılın her döneminde guavada vejetatif büyümeyi teşvik etmek için çeşitli yollar kullanılmaktadır. En kolay ve en yaygın olanı budamaktır. Budama işleminde dallar, apikal dominansi (tepe baskınlığı) hakimiyetinin olmayacağı şekilde budanır. Bu işlem ana dal üzerinden, iki tepe dal elde edilmek amacı ile çiçekli sezona teşvik ettirilir (Ray 2002).

Çiçek tomurcuğunun farklılaşmasından çatlamasına kadar yaklaşık 30 gün gereklidir (Subramanyam ve Iyer 1993). Sehgal ve Singh (1967) göre, çiçek açılmadan yaklaşık 24 saat önce kaliks çatlaması meydana gelir. Ancak döllenebilme aktivasyonu saat 4:00'de başlar ve 10:00'a kadar devam eder, zirve açıklığı psidyum türleri için saat 5:00 ve 7:00 arasında gerçekleşir, çiçeklerin çoğunluğu saat 04:00 ile 6:00 arasında açılır (Dinesh ve Reddy 2001).

Anterler, tam çiçek açımından (Anthesis) önce 15-20 dakika görev yapmaya başlar ve açılmasından yaklaşık 45 dakika sonra yaklaşık %80 çiçekte anterler polenlerini dökerler (Sehgal ve Singh 1967; Ray 2002).

Bir ıslah programında melezleme yapmak için, çiçeklerin anterleri melezlemeden en az bir saat önce temizlenerek torbalara konulmalıdır. Torbalar tozlama yapıldıktan 5-6 gün sonra çıkartılır. Çoğu çeşit için, meyveler 120-150 gün sonra hasat için hazırdır. Guava meyveleri genellikle el ile hasat edilir ve meyveler hasat sonrası en az 10 gün dayanabilmektedir (Brown ve Wills 1983).

Guava çiçekleri karşılıklı tozlanması sonucu meyve tutum oranlarını %25.7'den %41.3'e, (ortalama %35.6) kadar değiştirebilir (Soubihe Sobrinho ve Gurgel 1962). Singh ve Sehgal (1967) guavanın kendine tozlanmasına karşılık bir gözlem yapmışlardır. Medina (1988) tarafından Hindistan'da Lucknow-49 çeşidinde yapılan bir çalışmada %22 ile %75 arasında meyve tutum oranı kaydedilmiştir. Açık tozlanmaya bırakılan çiçeklerde ise (tozlayıcı arı) %62-%82 oranında meyve tutumu kaydedilmiştir.

Reddy vd. (2006) Hindistan'da guava çeşit ıslahı ile ilgili yürüttükleri çalışmada, çekirdeksiz (triploid) ya da daha az çekirdek içeren çeşit ıslahını amaçlamışlardır. Çeşit ıslahında çekirdeksizlik yanında, yüksek verim, uzun raf ömrü ile abiyotik ve biyotik strese dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi de ıslah hedefleri arasında yer almıştır. Yapılan ıslah programlarının çoğu, üstün özelliklere sahip genotiplerin kontrollü melezleme ile tek bir genotipte toplanmasını amaçlamaktadır.

Diğer birçok türde olduğu gibi guava türünde de açık tozlanma sonucunda elde edilen bitki popülasyonu, meyvenin şekli, büyüklüğü, meyve etinin özelliği, lezzeti, ağaçların yayılma veya dik büyüme alışkanlığı gibi morfolojik ve pomolojik karakterlerinde önemli farklılıklar yarattığı bildirilmiştir (Naik 1949).

1907 yılında, Hindistan'ın Pune kentinde yer alan Ganeshkhind Meyve Araştırma İstasyonunda, guava ıslahı ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen üstün guava genotiplerinin tohumlarını toplayarak bir gen havuzu oluşturup, ıslah programlarına başlamışlardır (Phadnis 1970).

Negi ve Rajan (2007) Hindistan'da yürüttükleri ıslah programlarında; düzgün meyve şekli, meyve iriliği, kabuk pürüzsüzlüğü, meyve et rengi, uzun raf ömrü ve daha az veya yumuşak tohum özelliğine sahip çeşit geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmacılar meyve özellikleri yanında, biyotik ve abiyotik strese dayanıklı-toleranslı bodur özelliğe sahip anaç geliştirmeyi de hedeflemişlerdir. Bu hedeflere farklı ıslah yöntemleri kullanılarak ulaşılabildiği belirtilmiştir. Geleneksel ıslah yöntemi, tür ve türler arası melezleme, otoploidi ve anöploidi türler arasında melezleme yapılabildiği bildirilmiştir. Melezleme tekniklerine ek olarak mutasyon uygulamaları ve doku kültürü teknikleri de kullanılarak birçok ticari çeşidin ortaya konduğu bildirilmiştir.

Ray (2002) yaptığı çalışmada, ticari guava çeşitlerinin çoğunluğunun diploid ($2n=22$) yapıda olduğunu ve çekirdeksiz triploid çeşitlerin doğada kendiliğinden oluşabileceğini belirtmiştir. Ray bu çalışmada, daha az tohum ve yüksek verim potansiyeline sahip çeşit geliştirmeyi hedefleyerek melezlemeler yapmıştır. Melezlemelerde, triploid (tohumsuz) çeşit ile diploid (Allahabad Safeda) çeşit kullanarak 73 hibrid fidan elde etmiştir. Bu hibridlerden 26'sı diploid ($2n$), 9'u trisomik ($2n+1$), 5 çift trisomik ($2n+1+1$) ve 14 tetrasomik ($2n+2$) fidan elde etmiştir. Fidanların büyüme periyodu izlendiğinde yaprak ve meyve karakterlerinde belirgin farklılıklar araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Raman vd. (1969 ve 1971) tarafından, Koimbatore'da yapılan bir araştırmada, triploid bitkilerin dişi kısırlığından meydana geldiğini belirterek; triploidler arasındaki varyasyonun farklı bir diploid ebeveyninden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Dünyada 400'den fazla guava çeşidi bulunmaktadır, ancak ticari olarak yetiştirilen çeşit sayısı sınırlıdır (Pommer ve Murakami 2009). Ticari olarak yetiştirilen çeşitlerin birçoğunun (triploid olan çekirdeksiz türleri hariç) diploid ($2n=22$) olduğu bildirilmiştir (Kumar ve Ranade 1952).

Günümüz çeşitlerine bakıldığında, Hindistan'da yetiştirilen guava çeşitlerinin adlandırılması bile henüz tam olarak yapılamamıştır. Indian red, Allahabad safeda, ve Lucknow gibi bazı çeşitlerin isimlendirilmesinde meyve şekli, meyve kabuk ve et rengi, pürüzsüzlüğü ve orijinlerinin bulunduğu yer dikkate alınmıştır. Nitekim Hindistan'da bazı psidium türleri de dahil olmak üzere yaklaşık 160 guava genotipi, ülkedeki bitki gen bankalarında tutulmaktadır. Guava ile ilgili literatür çalışmaları incelendiğinde, en yaygın çalışmaların Hindistan'da yapıldığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmaların önemli bir kısmının adaptasyon, verim, bitki büyüme ve gelişmesi ile meyvelerin fiziko-kimyasal içerikleri üzerinde yapıldığı belirlenmiştir (Dinesh ve Reddy 2001).

2.4. Guava Tohumlarının Çimlendirilmesi ile İlgili Çalışmalar

Guava yabancı tozlanma nedeniyle heterozigoti göstermektedir. Bu nedenle ticari yetiştiricilikte çoğaltmanın vejetatif olarak yapılması gerekmektedir (Cheema vd. 1954). Tohumla çoğaltma ise ancak ıslah çalışmaları sonucu elde edilen genotiplerin çoğaltılmasında kullanılmaktadır. Fakat sert tohum kabuğundan ötürü, guavada tohum çimlenme oranının düşük olduğu bildirilmiştir (Singh 1967). Bu nedenle, çimlenme oranını arttırmak ve çimlenme süresini kısaltmak için mutlaka ön uygulamalara gereksinim olduğu kaydedilmiştir (Brancalion vd. 2008; Brijwal ve Kumar 2013; Brijwal vd. 2013; Santos vd. 2015). Bu ön uygulamalar arasında, suda bekletme ve hormon uygulamalarının yaygın olarak kullanıldığı dikkati çekmiştir.

Brancalion vd. (2008) guava tohumlarının ekimden önce ön işleme tabi tutulması gerektiğini, tohumların ekimden 16 saat sonra çimlenmeye başladığını ve 25 günde çimlenmelerini tamamlandığını bildirmişlerdir.

Bhanuprakash vd. (2008) tarafından yürütülen çalışmada ise tohumların 24 saat süreyle suda bekletilmesinin çimlenmeyi etkilememesine rağmen, 48 saat süre ile suda bekletme uygulamasının, çimlenme yüzdesini %70'ten %93'e yükselttiğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca tohumların 100, 500 ve 1000 ppm gibberelik asitte 24 veya 48 saat bekletilmesinin çimlenme oranında %84-88 arasında bir değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Tohum çimlendirmesine yönelik benzer bir çalışma da Adak vd. (2019) tarafından yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak, ‘Ruby Supreme’ çeşidi kullanılmıştır. Tohumlara sekiz farklı ön işlem uygulanmıştır. Bu ön işlemler sırası ile (1) Kontrol; (2) –1 MPa PEG 6000 (3 gün); (3) 100 ppm GA₃ (60 dakika); (4) 50°C su (60 dakika); (5) saf sülfirik asit (10 dakika); (6) saf sülfirik asit (10 dakika) + –1 MPa PEG 6000 (3 gün); (7) 100 ppm GA₃ (60 dakika) + 1 MPa PEG 6000 (3 gün); (8) saf sülfirik asit (10 dakika) +100 ppm GA₃ (60 dakika) çözeltilerinde bekletme şekilde planlanmıştır. Çimlenme oranı uygulamalara göre değişmekle birlikte, %30 (kontrol) ile %100 (Uygulama 5) arasında saptanmıştır. Çimlenme süresi, 23.6 gün (Uygulama 5) ile 46.2 gün (Kontrol) arasında değişim göstermiştir. En yüksek çimlenme enerjisi Uygulama 4 ve Uygulama 5’de belirlenmiştir. Tüm uygulamalar göz önüne alındığında, incelenen kriterler açısından tohumların saf sülfirik asitte 10 dakika bekletme (Uygulama 5) uygulaması guava tohumlarının çimlenmesi açısından en başarılı uygulama olarak tavsiye edilmiştir (Adak vd. 2019).

Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde, ülkemizde guava konusunda adaptasyon dışında sınırlı çalışmalar bulunmasına rağmen ıslah konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yukarıda da bildirildiği gibi her ülkenin kendine özgü ve farklı amaçlara yönelik ıslah programları bulunmaktadır. Bu çalışma ülkemizde guava konusunda ileride yapılacak ıslah çalışmalarına bir temel oluşturacaktır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırma, genotiplerin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, melezleme ve tohum çimlendirme çalışmaları olmak üzere 3 farklı konuyu kapsamaktadır. Karakteristik özelliklerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar Antalya ve Mersin illerinin farklı ilçelerinde yürütülmüştür.

Çalışmanın ikinci bölümü olan melezleme çalışmaları için Gazipaşa'nın Yakacık ve Mersin'in Silifke ilçelerinde bulunan önceden belirlenmiş, beyaz ve pembe et renkli meyvelere sahip guava genotipleri kullanılmıştır. Melezlemeler 28.05.2018 ve 29.05.2018 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. İlerleyen süreçte meyveler gözlem altına alınmıştır. Meyvelerin derimi ise ağustos-ekim ayları arasında yapılmıştır.

Çimlendirme çalışmaları ise Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait sisleme serasında yürütülmüştür. Çimlendirme çalışmalarında melezlemelerden elde edilen meyvelerin tohumları kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Genotiplerin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi

3.2.1.1. Morfolojik özellikler

Karakteristik özelliklerin belirlenmesi ile ilgili yürütülen çalışmada, UPOV'da yer alan bazı kriterler dikkate alınarak 10 morfolojik ve 18 pomolojik özellik incelenmiştir. Morfolojik özelliklerin değerlendirilmesinde ağaç dallarının durumu ve yaprak özellikleri dikkate alınmıştır.

a) Ağaç dallarının durumu

En az üç yaşındaki meyveli ağaçlar gözlemlenerek, dallarının durumu Şekil 3.1'de görüldüğü gibi dik, yayvan veya sarkık olmak üzere üç farklı kategoride değerlendirilmiştir.



(a)

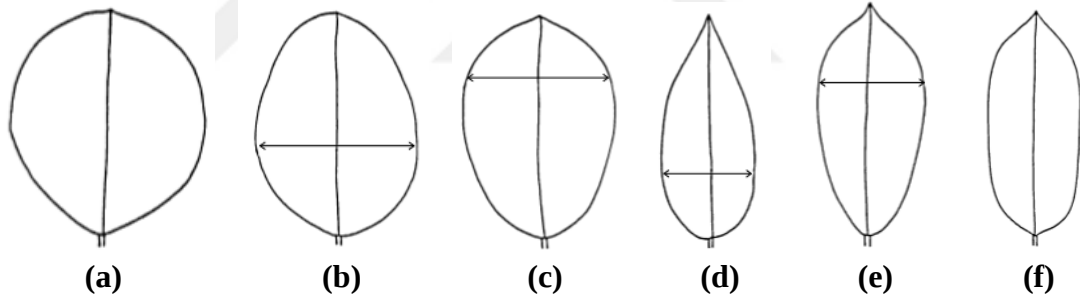
(b)

(c)

Şekil 3.1. Ağaç dallarının durumu **a)** dik, **b)** yayvan ve **c)** sarkık olarak verilmiştir

b) Yaprak şekilleri

Genotiplerden alınan yaprak örnekleri UPOV kriterlerinde belirtilen şekiller baz alınarak Şekil 3.2’de gösterildiği gibi yuvarlak, yumurta şeklinde, ters yumurta şeklinde, mızrak şeklinde, ters mızrak ve dikdörtgen olmak üzere altı farklı kategoride değerlendirilmiştir.



(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

Şekil 3.2. Yaprak şekilleri **a)** yuvarlak, **b)** yumurta şeklinde, **c)** ters yumurta şeklinde, **d)** mızrak şeklinde, **e)** ters mızrak ve **f)** dikdörtgen

c) Yaprak altındaki tüylülük durumu

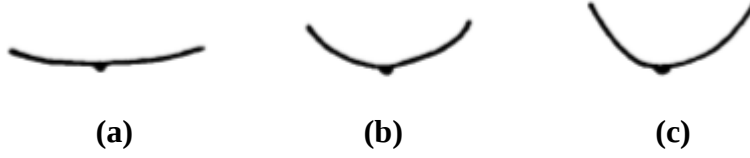
Alınan yaprak örneklerinin alt tabakasına bakılarak tüylülük durumu; çok seyrek, seyrek, orta, yoğun ve çok yoğun olmak üzere beş farklı kategoride değerlendirilmiştir.

d) Yaprak üst yüzey durumu

Genotiplerden alınan yaprak örneklerinin üst yüzeyleri gözlemlenerek pürüzsüz, pürüzlü ve engebeli olarak üç farklı özellikte değerlendirilmiştir.

e) Yaprak enine kesitindeki eğrilik

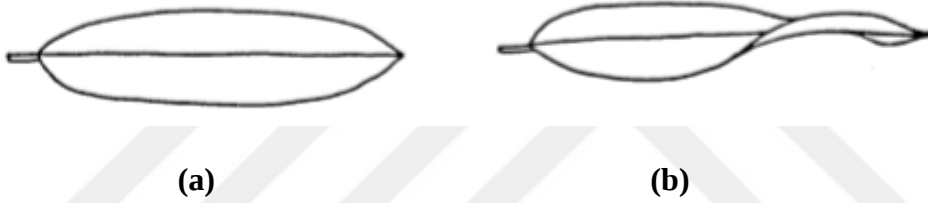
Genotiplerden alınan örneklerin enine kesitlerindeki eğrilik zayıf, orta ve güçlü şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Yaprak enine kesitindeki eğrilik **a)** zayıf, **b)** orta ve **c)** güçlü

f) Yaprak büküm durumu

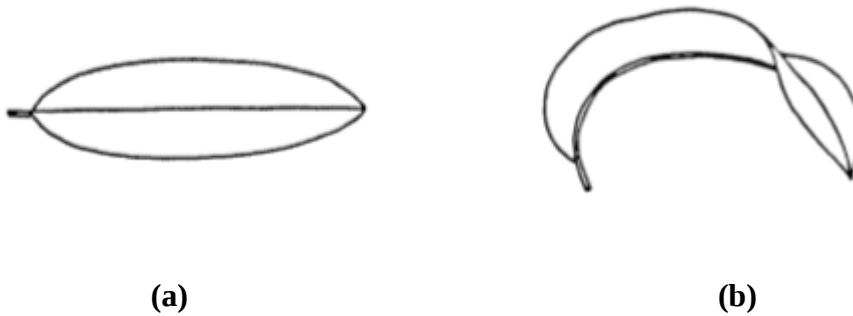
Genotiplerden alınan örnekler incelenmiş, bükülme yoktur veya vardır şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Yaprak bükümü **a)** yoktur, **b)** vardır

g) Yaprak orta damar eğriliği

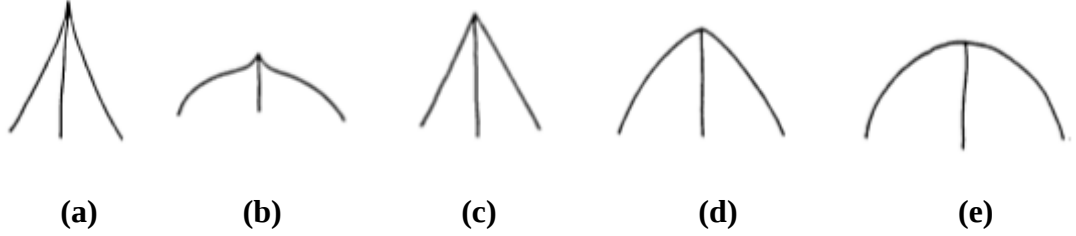
Genotiplerden alınan örnekler incelenerek yapraklardaki damar eğriliği yoktur veya vardır şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Yaprak orta damar eğriliği **a)** yoktur, **b)** vardır

h) Yaprak uç şekli

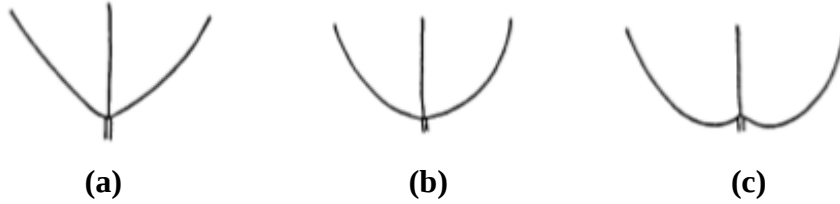
Genotiplerden alınan yaprak örnekleri uç şekillerine göre sivri, kısa, keskin, geniş, yuvarlak olmak üzere beş farklı şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Yaprak uç şekli **a)** sivri, **b)** kısa, **c)** keskin, **d)** geniş, **e)** yuvarlak

ı) Yaprak tabanının şekli

Genotiplerden alınan örneklerin sap kısımları dar, yuvarlak ve kalp şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Yaprak taban şekilleri **a)** dar, **b)** yuvarlak, **c)** kalp şeklinde

j) Yaprak yeşil renk tonu

Yaprak renginin değerlendirilmesinde, sarı-yeşil, gri-yeşil, yeşil ve koyu yeşil olmak üzere dört farklı renkte kategorize edilmiştir.

3.2.1.2. Pomolojik özellikler

Pomolojik özelliklerin belirlenmesinde ise genotiplerden meyve örnekleri toplanarak çalışmada bildirilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Ölçümler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Değerlendirilmede 18 pomolojik kriter dikkate alınmıştır. Tüm genotiplerden, yeme olumunda rastgele alınan 10 meyvede aşağıda bildirilen ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

a) Meyve ağırlığı (g)

Genotiplerden toplanan meyveler 0.001 duyarlılıktaki hassas terazide tartılarak meyve ağırlıkları gram (g) cinsinden belirlenmiştir.

b) Meyve eni (mm)

Meyveler enine tutularak en geniş olduğu bölgeden dijital kumpas yardımıyla ölçülerek minimetre (mm) cinsinden belirlenmiştir.

c) Meyve boyu (mm)

Meyveler boyuna tutularak meyve sapından kalikse kadar olan kısım dijital kumpas yardımıyla ölçülmüş ve değerler minimetre (mm) cinsinden belirlenmiştir.

d) İndeks (boy/en)

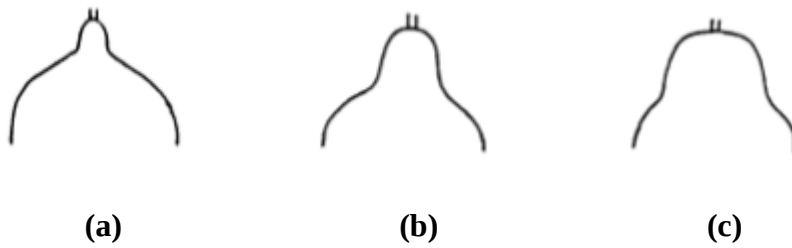
Meyve örneklerinin boyu ve genişliği ölçüldükten sonra, meyve boyunun, meyve genişliğine oranlanması ile belirlenmiştir.

e) Meyve şekli

Genotiplerden toplanan meyve örnekleri geniş yuvarlak, yuvarlak, küt, sivri uçlu ve boyunlu olmak üzere beş farklı şekilde değerlendirilmiştir.

f) Meyve boyun şekli

Genotiplerden toplanan meyve örnekleri aşağıdaki şekillere göre dar, orta ve geniş şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.8).



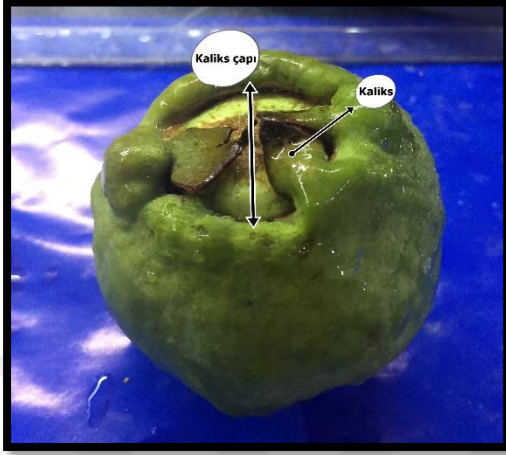
Şekil 3.8. Meyve boyun şekli **a)** dar, **b)** orta ve **c)** geniş

g) Meyve kabuk yapısı

Genotiplerden toplanan meyve örneklerinin yüzeyleri pürüzsüz, pürüzlü ve engebeli olarak üç kategoride değerlendirilmiştir.

h) Meyve kaliks çapı (mm)

Meyvelerde bulunan kaliks çapı, Şekil 3.9’de görüldüğü gibi dijital kumpas yardımıyla ölçülerek minimetre (mm) cinsinden belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Meyve kaliks çapı ölçümü

ı) Meyve kaliks durumu

Meyvelerde taç yapraklarının oluşturduğu kaliks gözlemlenerek belirgin ve belirgin değil olarak değerlendirilmiştir.

j) Meyve eti sertliği (kg/cm²)

Genotiplerden toplanan, yeme olgunluğundaki meyvelerin sertliği penotrometre ile ölçülmüştür. Bu işlem için 3 numaralı uç kullanılmış ve meyve eti sertliği kg/cm² olarak belirlenmiştir.

k) Meyve kabuk renk analizi (L*, a*, b*, C* ve H°)

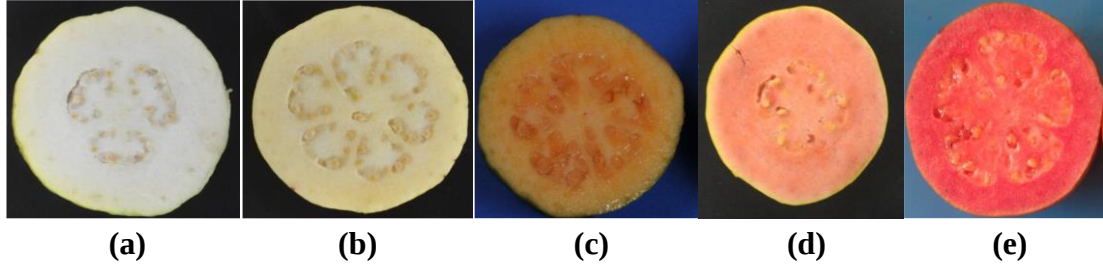
Olgunlaşma periyodunda alınan meyvelerin kabuklarındaki renk değişimleri Minolta marka renk ölçme aleti ile ölçülmüştür. Sonuçlar “L*, a* ve b*” değerleri kullanılarak Hue açısı (h°) ve Croma (C*) değeri cinsinden (3.1) ve (3.2)’de belirtilen formüllere göre hesaplanarak verilmiştir.

$$C : (a^2+b^2) \quad (3.1)$$

$$H : \tan^{-1} (b/a) \quad (3.2)$$

l) Meyve et rengi

Genotiplerden alınan meyveler kesildikten sonra Şekil 3.10'de verilen renk skalası göz önüne alınarak gruplandırılmıştır.



Şekil 3.10. Meyve et rengi **a)** beyaz tonları, **b)** sarı tonları, **c)** turuncu tonları, **d)** pembe tonları ve **e)** kırmızı tonları

m) Meyve et renginin düzlüğü (renk dağılımı)

Meyveler enine kesildikten sonra meyve et renginin dağılımı gözlemlenerek düz veya dalgalı şeklinde değerlendirilmiştir.

n) Meyve kesildikten sonra etin renk değişmesi

Meyveler enine kesildikten sonra meyve etindeki değişimler var ya da yok şeklinde değerlendirilmiştir.

o) Meyve et kalınlığı

Meyveler enine kesildikten sonra meyve kabuğu ile tohum yatağı arasında kalan etli kısım kumpas yardımıyla ölçülerek ince, orta ve kalın olmak üzere üç farklı şekilde gruplandırılmıştır.

p) Meyve tohum sayısı

Tohum sayısının belirlenmesinde, öncelikle genotiplerden alınan meyvelerin tohumları çıkarılmış ve daha sonra sayımları yapılarak değerler ortalama olarak verilmiştir.

q) Titre edilebilir asit miktarı

Meyvelerin suyu çıkarıldıktan sonra, 2 ml meyve suyu örneği, 0.1 N NaOH çözeltisi ve bir pH metre yardımıyla titre edilerek belirlenmiştir. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış olup elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak her bir örnek için titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/100 ml usare olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

r) Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Genotiplerden elde edilen meyve sularında, dijital refraktometre yardımıyla belirlenmiştir.

3.2.2. Tartılı derecelendirme

Genotiplerin tartılı değerlendirilmesinde, Zipori (2007) tarafından kullanılan yöntem modifiye edilmiştir. Buna göre daha önceki çalışmalarda ıslah açısından ön plana çıkan kriterler dikkate alınmıştır. Kriterlerden 3 tanesi gözleme dayalı (meyve et rengi, meyve şekli ve kabuk yapısı), 6 tanesi ise ölçüme dayalı (meyve ağırlığı, meyve tohum sayısı, meyve indeks oranı, meyve eti sertliği, meyve et kalınlığı, SÇKM/asit oranı) olmak üzere ağırlıklı olarak pomolojik özellikler dikkate alınarak seçilmiştir (Çizelge 3.1). Tartılı derecelendirmede seçilen kriterlere verilen puanlama göz önüne alınırken, ticari değerlerin ön planda olduğu kriterlere (meyve ağırlığı, meyve et rengi ve tohum sayısı) daha yüksek puan verilerek, toplamda 100 puan üzerinden değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 3.1. Tartılı derecelendirmede incelenecek kriterler ve puanlama tablosu

İncelenen Kriterler	Önem Derecesi	Puanlama				
Meyve ağırlığı	15	3 puan (Çok küçük)	6 puan (Küçük)	9 puan (Orta)	12 puan (Büyük)	15 puan (Çok büyük)
Meyve et rengi	15	3 puan (Beyaz tonları)	6 puan (Sarı tonları)	9 puan (Turuncu tonları)	12 puan (Pembe tonları)	15 puan (Kırmızı tonları)
Meyve tohum sayısı	15	3 puan (Çok fazla)	6 puan (Çok)	9 puan (Orta)	12 puan (Az)	15 puan (Çok az-yok)
Meyve şekli	10	2 puan (Geniş yuvarlak)	4 puan (Yuvarlak)	6 puan (Küt)	8 puan (Sivri uçlu)	10 puan (Boyunlu)
Meyve indeks oranı	9	3 puan (Düşük)		6 puan (Orta)		9 puan (Yüksek)
Meyve kabuk yapısı	9	3 puan (Engebeli)		6 puan (Pürüzlü)		9 puan (Pürüzsüz)
Meyve eti sertliği	9	3 puan (Yumuşak)		6 puan (Orta)		9 puan (Sert)
Meyve et kalınlığı	9	3 puan (İnce)		6 puan (Orta)		9 puan (Kalın)

Çizelge 3.1'in devamı

SÇKM/asit oranı	9	3 puan (Düşük)	6 puan (Orta)	9 puan (Yüksek)
MAKSİMUM TOPLAM	100 PUAN			

3.2.3. Genotiplerin akrabalık derecelerinin belirlenmesi

Guava genotiplerinin akrabalık derecesinin belirlenmesi temel bileşen analizi (Principal Component Analysis, PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizine (hierarchical cluster analysis, HCA) göre pomolojik özelliklerden gözleme (meyve şekli, boyun şekli, kabuk rengi, et rengi, et rengi düzlüğü, kesildikten sonra renk değişimi, kaliks durumu) ve ölçüme (meyve ağırlığı, en, boy, indeks, et kalınlığı, et sertliği, kaliks çapı, tohum sayısı) dayalı bazı kriterler göz önüne alınarak yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre genotipler arasındaki yakınlık ilişkisi belirlenmiştir.

3.2.4. Melezleme çalışmaları

Melezleme çalışmaları karşılıklı tozlama, kendileme ve açık tozlama olmak üzere üç aşamadan oluşmuştur.

3.2.4.1. Karşılıklı tozlama çalışmaları

Karşılıklı tozlama için Yakacık ilçesinde bir adet beyaz (YB1) ve iki adet pembe (YP1 ve YP2), Silifke ilçesinde ise iki adet beyaz (SB1 ve SB2) ve bir adet pembe (SP1) genotipler kullanılmıştır. Yakacık'ta gerçekleştirilen melezleme çalışması Şekil 3.11.'de görüldüğü gibi 28.05.2018 tarihinde belirtilen genotiplerde gerçekleştirilmiştir. YBxYP1, YP1xYB, YP2xYB olmak üzere toplamda 25 çiçek üzerinde karşılıklı tozlama yapılmıştır. Silifke'de gerçekleştirilen melezleme çalışması 29.05.2018 tarihinde SB1xSP1, SB2xSP1 ve SP1xSB1 olmak üzere toplamda 30 çiçek üzerinde karşılıklı tozlama yapılmıştır. Melezlemeler yapıldıktan iki hafta sonra kontrolleri yapılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Guava çiçek tomurcuğu emaskülasyon ve melezleme aşamaları **a)** çatlamış çiçek tomurcukları, **b)** emaskülasyon işlemi, **c)** emaskülasyon bitiş ve tozlama aşaması, **d)** melezleme sonunda kese kağıdı ile korumaya alma



Şekil 3.12. Melezleme çalışması ve kontrolleri yapılırken çekilmiş genel görünüm, **a)** melezleme yapılırken, **b)** çalışma kontrolleri yapılırken

3.2.4.2. Kendileme çalışmaları

Kendileme çalışmaları için 28.05.2018 tarihinde, Yakacık ilçesindeki YB1, YP1 ve YP2 genotipleri üzerlerinde ki 20 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Silifke ilçesinde ise 29.05.2018 tarihinde SB1, SB2 ve SP1 genotipleri üzerlerinde ki toplamda 26 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Genotiplerdeki açılmamış tomurcuklar işaret ipi ile etiketlendirildikten sonra üzerlerine kese kağıtları kapatılmıştır. İzole edilen tomurcukların kendi polen tozları ile tozlanması ve döllenmesi beklenmiştir. Çalışmanın kontrolleri 09.06.2018 tarihinde yapılmış ve torbalar açılarak meyve tutma oranları kaydedilmiştir.

3.2.4.3. Açık tozlama çalışmaları

Aynı çalışma ortamında bulunan genotipler, açık tozlanmaya bırakılmıştır. Açık tozlama için seçilmiş 20 pembe ve 20 beyaz meyve et rengine sahip ebeveynlerden toplamda 40 adet çiçek açılmadan önce işaret ipi ile etiketlenmiş ve gözlem altına alınmıştır. Daha sonra derim zamanında meyve tutma oranları hesaplanmıştır.

3.2.5 Tohumların çimlendirilmesi

Meyveler derimi yapıldıktan sonra tohumları çıkartılmıştır. Daha sonra tohumlar, yıkanarak kurutma kağıtları üzerinde konulmuş ve kurumaları beklenmiştir. Tohumlar 20.10.2018 tarihinde viyollere ekilmeden önce 48 saat suda bekletilmiş ve daha sonra 1:1 oranında torf ve perlit içeren 45’lik (9x5) viollere yaklaşık 1 cm derinliğinde ekilmiştir. Violler, tohum çimlenmesi ve çimlenen tohumların gelişmesi süresince sıcaklığı 25-28 °C ve oransal nemi %70-80 olacak şekilde ayarlanan sisleme serasında tutulmuştur (Şekil 3.13). Çimlenen tohumlarda aşağıda bildirilen gözlemler yapılmıştır.



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 3.13. a) Tohumların çıkartılması, b) viyollerin hazırlanması, c) tohumların çıkışlarının gözlemlenmesi, d) oluşan fidelerin keselere aktarılması

3.2.5.1. Çimlenme oranı (%)

Meyvelerden alınan tohumların çimlenme oranı (3.3)'de bildirilen formüle göre yapılmıştır.

$$\frac{\text{Toplam çimlenen tohum sayısı}}{\text{Toplam ekilen tohum sayısı}} \times 100 \quad (3.3)$$

3.2.5.2. Ortalama çimlenme süresi (gün)

Yapılan çimlendirme çalışmaları soğuk döneme denk geldiği için çimlenme süresi 30 günden 40 güne çıkartılarak izlemeler Ellis ve Roberts (1981)'ın (3.4)'de belirtilen formülüne göre yapılmıştır.

$$MGT = \frac{\sum T_i N_i}{\sum N} \quad (3.4)$$

MGT : Ortalama çimlenme süresi

T_i : Ekimden sonra kaçınıcı günde gözlem yapıldığını belirtir.

N_i : Gözlem yapıldığı gün çimlenen tohum sayısını belirtir.

N : Toplam çimlenen tohum sayısı

3.2.5.3. Çimlenme enerjisi

Çimlenme enerjisinin hesaplanmasında (3.5)'deki formül kullanılmıştır (Karagüzel vd. 2002).

$$GE = \left[\sum (T/2) N_i \right] / \left[\sum N_i \right] \times 100 \quad (3.5)$$

3.2.5.4. Çimlenme indeksi

Tohum çıkış gücünün belirlenmesi (3.6)'da bildirilen formüle göre yapılmıştır (Maguire 1962).

$$GI = \Sigma n / d \quad (3.6)$$

GI : Çimlenme indeksi

n : d gününde elde edilen normal fide sayısı

d : Testin başlangıcından itibaren sayılan günler

3.2.6. İstatistiksel metot

İncelenen kriterlere ait sonuçlar ortalama standart hata değerleri dikkate alınarak (3.7) formülüne göre hesaplanıp verilmiştir.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3.7)$$

Genotiplerin yakınlık ilişkisinin belirlenmesi temel bileşen analizi (Principal Component Analysis, PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizine (hierarchical cluster analysis, HCA) göre XLSTAT (Addinsoft, New York, USA) yazılım programı kullanılarak yapılmıştır (Torun 2015).

4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular genotiplerin karakteristik özelliklerinin (morfolojik ve pomolojik) belirlenmesi, melezleme ve melezleme sonucu elde edilen tohumların çimlendirilmesi olmak üzere üç ana başlık halinde verilmiştir.

4.1. Genotiplerin Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi

Genotiplerin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar Materyal ve Metot kısmında bildirildiği gibi Antalya ve Mersin illerinde üretici bahçelerinde yürütülmüştür. Antalya ilinde genotipler, Aksu, Alanya Gazipaşa, Kumluca, Manavgat ve Serik ilçelerinden, Mersin ilinde ise Silifke ilçesinden seçilmiştir. Lokasyonlara farklı zamanlarda yapılan seyahatlerde toplam 550'den fazla guava genotipinde incelemelerde bulunulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda, hastalıklı ve meyve vermeyen ağaçlar ile meyve ve ağaç yapısı birbirine benzer tipler elemine edilmiştir. Gözlem ve incelemeler sonucunda, ticari değeri olduğu düşünülen 550 genotipten 28 adet genotip değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan tüm inceleme ve gözlem sonuçları 28 genotip üzerinden verilmiştir.

4.1.1. Morfolojik özellikler

Morfolojik özelliklerin belirlenmesinde, UPOV'da guava için belirtilen bazı özellikler dikkate alınmıştır. Genotiplerde gözlemlenen dal durumu ve yaprak özelliklerini içeren maddeler değerlendirilmiş ve sonuçlar % olarak aşağıda verilmiştir.

4.1.1.1. Ağaçların dal durumu

Değerlendirmeye alınan guava genotiplerin %45'inin dallarının yapısı dik, %30'inin dal durumu yayvan ve %25'inin durumu ise sarkık şeklinde gözlenmiştir. Gözlemlenen tiplerin dal durumlarının sarkık olmalarının temel sebebinin gerekli kültürel işlemlerinin (budama, meyve seyreltme vb.) yapılmaması, aşırı meyve tutumu gibi faktörlerden etkilendiği anlaşılmıştır.

4.1.1.2. Yaprak şekilleri

Guava genotiplerinden farklı gelişme aşamalarında alınan yaprak örneklerine ait Şekiller 4.1'de verilmiştir. Şekil 4.2'de ise yaprak şekillerinden örnekler gösterilmiştir. Şekil 4.2'de de görüldüğü gibi yaprak örnekleri beş farklı kategoride gruplandırılmıştır. Genotipler yaprak özellikleri açısından incelendiğinde (Çizelge 4.1) %40'nin mızrak, %22'sinin dikdörtgen, %20'si ters mızrak ve %14 ise yumurta şekilli olarak değerlendirilmiştir. Buna karşın, ters yumurta (%4) şeklindeki yapraklar yok denecek kadar az gözlemlenmiştir.



Şekil 4.1. Tek daldan farklı olgunluk aşamalarında alınan yaprakların genel bir görünümü



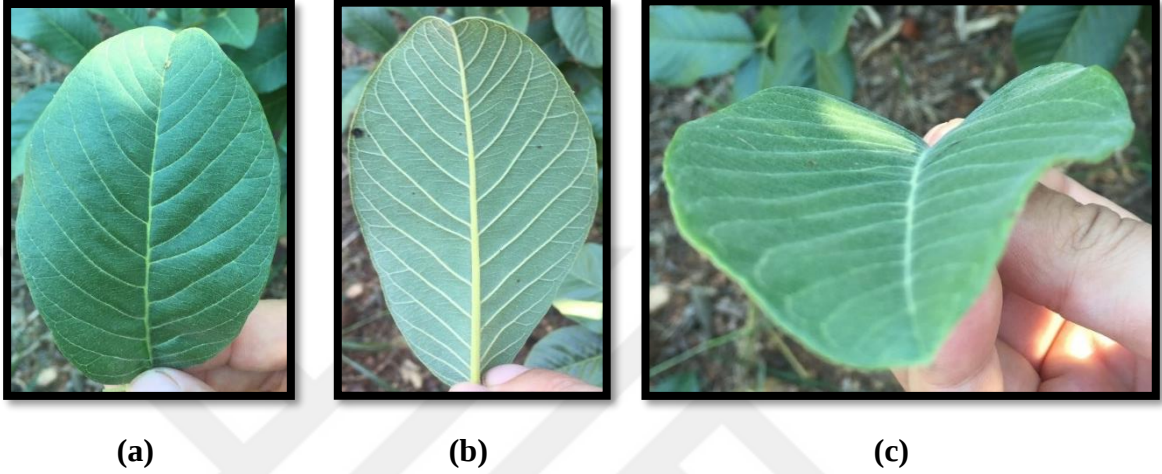
Şekil 4.2. Farklı guava ağaçlarından alınan yaprak örneklerinden bir görünüm

Çizelge 4.1. Genotiplerin morfolojik yaprak özelliklerini gösteren tablo

Genotipler	Şekli	Alt tüylülük durumu	Üst yüzey durumu	Enine kesitindeki eğrilik	Büküm durumu	Orta damar	Uç şekli	Taban şekli	Yeşil renk tonu
AHR-A10	Yumurta	Orta	Pürüzlü	Zayıf	Var	Var	Geniş	Dar	Yeşil
AHR-A20	Mızrak	Yoğun	Pürüzlü	Orta	Var	Var	Keskin	Kalp şeklinde	Gri-yeşil
AL-1	Mızrak	Orta	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Keskin	Kalp şeklinde	Yeşil
M-AT-1	Mızrak	Orta	Pürüzsüz	Orta	Orta	Yok	Sivri	Kalp şeklinde	Sarı-yeşil
M-AT-2	Mızrak	Yayvan	Pürüzsüz	Orta	Yok	Yok	Sivri	Dar	Sarı-yeşil
M-AT-3	Yumurta şeklinde	Yayvan	Pürüzlü	Orta	Yok	Yok	Geniş	Dar	Koyu yeşil
M-K-2	Ters mızrak	Yayvan	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Kısa	Dar	Yeşil-gri
M-K-40	Mızrak	Orta	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Yuvarlak	Kalp şeklinde	Yeşil
M-K-45	Dikdörtgen	Çok seyrek	Pürüzlü	Güçlü	Yok	Var	Kısa	Dar	Sarı yeşil
M-K-48	Mızrak	Seyrek	Pürüzsüz	Güçlü	Yok	Yok	Sivri	Dar	Sarı-yeşil
P1-S1-A5	Mızrak	Seyrek	Pürüzlü	Orta	Yok	Yok	Keskin	Yuvarlak	Yeşil
P1-S1-A3	Dikdörtgen	Yoğun	Pürüzlü	Zayıf	Var	Yok	Keskin	Dar	Gri-yeşil
P1-S5-A1	Yumurta	Yoğun	Engeli	Orta	Yok	Yok	Yuvarlak	Kalp şeklinde	Yeşil
P1-S6-A2	Ters mızrak	Yoğun	Pürüzsüz	Zayıf	Yok	Yok	Keskin	Yuvarlak	Yeşil
P1-S6-A3	Yumurta	Yoğun	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Geniş	Dar	Yeşil
P1-S7-A2	Dikdörtgen	Seyrek	Pürüzsüz	Zayıf	Yok	Yok	Geniş	Kalp şekli	Yeşil
P1-S10-A3	Mızrak	Çok seyrek	Pürüzsüz	Zayıf	Yok	Yok	Yuvarlak	Yuvarlak	Gri yeşil
P1-S12-A1	Dikdörtgen	Yoğun	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Geniş	Yuvarlak	Yeşil
P1-S13-A1	Mızrak	Yoğun	Pürüzsüz	Orta	Yok	Yok	Sivri	Yuvarlak	Yeşil
P2-S1-A1	Dikdörtgen	Yoğun	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Yuvarlak	Dar	Yeşil
P2-S1-A3	Mızrak	Çok seyrek	Pürüzsüz	Zayıf	Yok	Yok	Geniş	Yuvarlak	Gri-yeşil
P2-S6-A6	Ters mızrak	Çok yoğun	Pürüzlü	Zayıf	Var	Yok	Kısa	Kalp şeklinde	Yeşil
P2-S14-A1	Yumurta	Çok yoğun	Pürüzsüz	Güçlü	Var	Var	Geniş	Kalp şeklinde	Yeşil
P2-S17-A2	Mızrak	Orta	Pürüzsüz	Orta	Yok	Yok	Keskin	Kalp şeklinde	Sarı-gri
P3-S7-A2	Ters mızrak	Yayvan	Pürüzlü	Zayıf	Yok	Yok	Geniş	Dar	Gri-yeşil
YA1	Mızrak	Seyrek	Pürüzlü	Zayıf	Var	Yok	Keskin	Dar	Yeşil
YA3	Mızrak	Yayvan	Pürüzsüz	Güçlü	Yok	Yok	Sivri	Geniş	Koyu-yeşil
YA4	Mızrak	Seyrek	Pürüzsüz	Zayıf	Var	Yok	Geniş	Yuvarlak	Yeşil

4.1.1.3. Yaprak altındaki tüylülük durumu

Yaprak örnekleri tüylülük açısından incelendiğinde, yaprak altındaki tüylülük durumu metot 'da belirtildiği üzere beş grupta (çok seyrek, seyrek, orta, yoğun ve çok yoğun) incelenmiştir. İncelemelerimiz sırasında her gruptan örneklerle karşılaşılmıştır. Bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir. Yapraklardaki tüylülüğün çevre faktörleri ve genetik faktörlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. a) Yaprak üst yüzey durumu, **b)** yaprak alt yüzeyi ve **c)** yaprak enine kesitinde ki eğriliği gösteren resimlerden genel bir görünüm

4.1.1.4. Yaprak üst yüzey durumu

Yaprakların üst yüzeyleri pürüzsüz, pürüzlü ve engebeli olmak üzere üç farklı şekilde incelenmiştir. Yaprak yüzeyleri açısından en yüksek değer, %55 ile pürüzlü olarak gözlenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Buna karşın, bakımlı ve genç ağaçlarda ise %44 oranında pürüzsüz yapıda yapraklar gözlemlenmiştir. Oransal olarak en düşük yaprak yüzey şekli %1 ile engebeli olarak kaydedilmiştir.

4.1.1.5. Yaprak enine kesitindeki eğrilik

Yapraklar enine kesiti Şekil 3.3'de de bildirildiği gibi zayıf, orta ve güçlü olmak üzere sınıflandırılmıştır. İncelenen popülasyonda her üç özelliği gösteren yapraklar da gözlemlenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Genotiplerde %58 oranında zayıf, %28 oranında orta ve %14 oranında ise güçlü eğrilikler gözlemlenmiştir. Ancak alınan örneklerle bakıldığında yapraktaki enine kesitin genetik etkilerine ek olarak alınan yaprağın tazeliği de eğriliği etkilediği düşünülmektedir. Nitekim genç sürgünlerde ki yapraklarda eğriliğin daha az olduğu gözlenmiştir.

4.1.1.6. Yaprak büküm durumu

İncelenen yapraklardaki büküm durumu iki grupta (var ya da yok) değerlendirilmiştir ve bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir. İncelemeler sonucunda

genotiplerin yapraklarında %72 oranında büküm yok, %28 oranında da büküm var şeklinde değerlendirme yapılmıştır. Ancak bazı tiplerde yapraklardaki bükümün var olması ağaç geneline yayılmış olsa da bazı ağaçlarda bu durum belirli dallarla sınırlı kaldığı da gözlemlenmiştir.

4.1.1.7. Yaprak orta damar eğriliği

Yapraklardaki orta damarın eğrilik durumu iki grupta (var ya da yok) değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda %86 oranında orta damar eğriliğinin olmadığı anlaşılmıştır. İncelenen tüm genotiplerdeki yapraklarda orta damar eğriliği az da olsa gözlemlemek mümkün olmuştur. Ancak bazı tiplerde (%14) bu durum yoğun (aşırı eğri) olarak gözlemlenmiştir.

4.1.1.8. Yaprak uç şekli

İncelenen bütün yaprak örneklerinin yaprak uç şekilleri (sivri, kısa, keskin, geniş ve yuvarlak) beş grupta değerlendirilmiştir ve bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir. İncelenen popülasyonun %30'unun yaprak uçları geniş, %22'sinin yuvarlak, %19.5'inin keskin, %16.5'inin sivri ve %12'sinin kısa uçlu olduğu anlaşılmıştır.

4.1.1.9. Yaprak tabanının şekli

İncelenen yaprak örneklerinde yaprakların sap kısmındaki şekil üç grupta (dar, yuvarlak, kalp şeklinde) değerlendirilmiştir. Üç şekildeki yapraklar da gözlenmiştir. Oranları %36.5 ile dar, %33 ile yuvarlak ve % 30.5 ile kalp şeklinde olarak belirlenmiş ve değerler birbirine yakın bulunmuştur.

4.1.1.10. Yaprak yeşil renk tonu

Alınan yaprak örneklerindeki renk tonları dört grupta (sarı-yeşil, gri-yeşil, yeşil ve koyu yeşil) değerlendirilmiştir. Genotiplerdeki yapraklar incelendiğinde ağırlıklı olarak %47'sinin yeşil ve %16'sının koyu yeşil tonlarında olduğu belirlenmiştir. %13.5 ile Sarı-yeşil ve %13.5 ile gri-yeşil tonlarında olup, bazı ağaçlarda kendilerini göstermiştir. Ayrıca sarı-yeşil ve gri yeşil tonları değerleri birbirine yakın bulunmuş ve genellikle hastalıklı, bakımsız veya çevre koşullarının uygun olmadığı yerlerde yetiştirilen guava ağaçlarında gözlemlenmiştir.

4.1.2. Pomolojik özellikler

4.1.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Guava genotiplerinin ortalama değerleri Çizelge 4.2'de verilmiş ve meyve ağırlık ortalamaları 93.72 g olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer AHR-A10 (283.8 g) genotipinde, en düşük değer ise AL-1 (17 g) genotipinde ölçülmüştür. Genotiplerin meyve ağırlıkları arasındaki bu farklılıklar önemli bulunmuştur. Meyve ağırlığını etkileyen parametrelerin başında genetik faktörlerin geldiği düşünülmektedir. Genetik faktörlerin yanı sıra, kültürel uygulamaların, ağaç yaşının ve ekolojik faktörlerin de meyve ağırlığını etkilediği kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.2. Genotiplerde saptanan meyve fiziksel özellikleri

Genotip Adı	Meyve Ağırlığı g	Meyve Eni mm	Meyve Boyu mm	İndeks mm	Meyve Et Kalınlığı mm	Meyve Çapı mm	Meyve Eti Sertliği kg/cm ²	Meyve Tohum Sayısı adet
AHR-A10	253.60	85.20	105.60	1.23	20.60	23.60	2.85	126
AHR-A20	144.00	63.04	74.84	1.19	19.50	13.78	1.07	154
AL-1	15.20	29.50	29.80	1.01	7.00	8.32	2.15	45
M-AT-1	140.00	62.10	45.30	1.04	8.70	18.10	1.75	128
M-AT-2	95.00	48.70	51.40	0.91	12.40	15.40	1.77	114
M-AT-3	127.20	50.60	47.34	1.17	9.45	10.60	1.10	95
M-K-2	64.00	48.30	52.60	1.08	9.80	14.40	1.98	164
M-K-40	122.60	60.88	61.30	1.00	9.10	12.60	1.78	214
M-K-45	63.60	51.80	48.60	0.93	10.0	12.80	0.88	135
M-K-48	77.20	53.20	51.80	0.98	8.30	13.40	1.73	138
P1-S1-A5	74.40	51.28	53.82	1.05	11.40	13.68	1.68	165
P1-S1-A3	92.80	40.70	48.26	1.16	12.30	12.38	1.79	97
P1-S5-A1	95.60	53.48	56.30	1.05	13.00	12.92	1.79	225
P1-S6-A2	50.40	45.78	47.34	1.03	12.00	11.72	1.45	147
P1-S6-A3	65.20	49.22	49.64	1.01	12.50	10.94	1.21	201
P1-S7-A2	73.60	50.46	56.96	1.13	15.70	12.84	1.05	165
P1-S10-A3	98.80	56.04	61.46	1.09	9.20	9.94	1.27	147
P1-S12-A1	99.00	56.02	58.56	1.04	14.10	13.86	1.58	145
P1-S13-A1	102.20	59.70	71.02	1.20	9.80	11.60	1.50	120
P2-S1-A1	109.20	56.78	64.86	1.14	14.20	13.30	2.27	84
P2-S1-A3	90.40	53.32	56.26	1.05	16.00	13.50	1.25	110
P2-S6-A6	84.80	53.30	56.20	1.11	10.50	12.70	1.34	98
P2-S14-A1	115.80	59.36	58.90	0.99	13.70	15.56	1.41	148
P2-S17-A2	117.80	62.92	72.82	1.16	15.50	21.72	1.33	84
P3-S7-A2	89.20	49.82	50.40	1.01	12.60	14.26	1.45	60
YA1	115.80	56.26	66.80	1.18	10.60	25.80	1.50	152
YA3	47.80	41.60	45.30	1.08	11.40	10.40	1.27	174
YA4	79.60	49.60	51.40	1.05	12.50	15.60	1.20	97
ORTALAMA	93.72	53.53	56.92	1.07	11.82	14.13	1.55	137
S. E.*	7.96	1.52	1.83	0.06	0.52	0.74	0.07	8.15

S.E* = standart hata

4.1.2.2. Meyve eni (mm)

Araştırmada yer alan guava genotiplerinin meyve eni ortalamaları 53.53 mm olarak belirlenmiş ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. Meyve eni bakımından en yüksek 87.30 mm AHR-A10 genotipinde, en düşük değer ise 27 mm ile AL-1 genotipinde belirlenmiştir. Diğer genotipler ise bu değerler arasında yer almıştır.

4.1.2.3. Meyve boyu (mm)

Guava genotiplerinin meyve boyu bakımından gösterdiği farklılıklar dikkati çekecek ölçüde tespit edilmiş ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. Genotiplerin ortalama meyve

boyu 56.92 mm olarak belirlenmiştir. En yüksek meyve boyu değeri 108.40 mm ile AHR-A10 genotipinde ve en düşük değer ise 28 mm ile AL-1 genotipinde belirlenmiştir.

4.1.2.4. indeks (boy/en)

Genotiplerden toplanan meyve örneklerinde meyve boyunun meyve enine bölünmesi ile elde edilen değer indeks değeri olarak belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda indeks oranı ortalaması 1.07 mm olarak kaydedilmiştir. Elde edilen ortalama değeri sonucunda örnekler arasında dikkate değer bir fark saptanmamıştır.

4.1.2.5. Meyve şekli

Genotiplerden toplanan meyve örnekleri Çizelge 4.3’de geniş yuvarlak, yuvarlak, küt, sivri uçlu ve boyunlu şekillerine göre değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda %59 ile en yüksek karşılaşılan meyve şekli tipi yuvarlak, %31 ile geniş yuvarlak, %10 ile de boyunlu tip olarak gözlemlenmiştir. Küt ve sivri uçlu meyve şekillerine ise rastlanmamıştır.

Çizelge 4.3. Meyve fiziksel özelliklerinin şekilsel değerleri verilmiştir

Genotip Adı	Resimler	Şekli	Boyun şekli	Kabuk yapısı	Kaliks	Et rengi	Et renginin düzlüğü	Kesildikten sonra renk değişimi
AHR-A10		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzlü	Belirgin	Beyaz	Düz	Var
AHR-A20		Geniş yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin	Turuncu	Dağınık	Var
AL-1		Yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
M-AT-1		Geniş yuvarlak	Orta	Pürüzlü	Belirgin	Beyaz	Düz	Var
M-AT-2		Yuvarlak	Orta	Pürüzlü	Belirgin	Beyaz	Dağınık	Var
M-AT-3		Geniş yuvarlak	Orta	Pürüzlü	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var

Çizelge 4.3'ün devamı

M-K-2		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var
M-K-40		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin değil	Pembe	Dağınık	Var
M-K-45		Yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin	Beyaz	Düz	Var
M-K-48		Yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin	Beyaz	Düz	Var
P1-S1-A3		Geniş yuvarlak	Dar	Pürüzlü	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var
P1-S1-A5		Yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
P1-S5-A1		Yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Yok
P1-S6-A2		Yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin değil	Pembe	Düz	Var
P1-S6-A3		Yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var
P1-S7-A2		Yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin değil	Turuncu	Dağınık	Var
P1-S10-A3		Geniş yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin	Turuncu	Düz	Var

Çizelge 4.3'ün devamı

P1-S12-A1		Yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
P1-S13-A1		Boyunlu	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
P2-S1-A1		Yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var
P2-S1-A3		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin değil	Pembe	Düz	Yok
P2-S6-A6		Yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Dağınık	Var
P2-S14-A1		Yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin	Turuncu	Dağınık	Var
P2-S17-A2		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Beyaz	Düz	Var
P3-S7-A2		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Yok
YA1		Geniş yuvarlak	Geniş	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
YA3		Yuvarlak	Orta	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var
YA4		Yuvarlak	Dar	Pürüzsüz	Belirgin	Pembe	Düz	Var

4.1.2.6. Meyve boyun şekli

Meyve örnekleri boyun durumu açısından incelendiğinde dar, orta ve geniş şeklinde değerlendirilmiş ve Çizelge 4.3’de verilmiştir. Yapılan değerlendirmede %41 oranında geniş, %35 orta ve %25 dar boyun şekilleri ile karşılaşmıştır.

4.1.2.7. Meyve kabuk yapısı

Genotiplerin meyve yüzey şekilleri pürüzsüz, pürüzlü ve engebeli olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 4.3’de verilmiştir. Meyve örneklerinin %80’ninin meyve kabuk yapısı pürüzsüze yakın olarak gözlemlenmiştir. %14’ünün ise kabuk yapısı pürüzlü, %6’si ise engebeli olarak kaydedilmiştir.

4.1.2.8. Meyve kaliks çapı (mm)

Meyvelerde bulunan kaliks çapı, karşılıklı iki yaka arasındaki mesafenin dijital kumpas yardımıyla ölçülmesiyle minimetre (mm) cinsinden belirlenmiş ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. Ölçümlerin ortalama değeri 14.13 mm olarak saptanmıştır. En yüksek değer 29 mm ile Y-A1 genotipinde, en düşük değer ise 7 mm ile AL-1 genotipinde belirlenmiştir.

4.1.2.9. Meyve kaliks durumu

Meyvelerde taç yapraklarının oluşturduğu sert yaka gözlemlenerek belirgin ve belirgin değil olarak değerlendirilmiştir. İncelenen örneklerin %83’ü belirgin ve %17’si ise belirgin değil olarak kaydedilmiştir.

4.1.2.10. Meyve eti sertliği (kg/cm²)

Yapılan ölçümler sonucunda ortalama meyve eti sertliği 1.55 kg/cm² olarak belirlenmiş ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. En sert genotipin 2.95 kg/cm² ile AHR-A10 olduğu, en yumuşak genotipin ise 0,75 kg/cm² ile M-K-45 olduğu kaydedilmiştir.

4.1.2.11. Meyve kabuk renk analizi (L*, a*, b*, C* ve H°)

Farklı olgunluk zamanlarında toplanan guava meyvelerinin kabuk renginin belirlenmesinde Metot ’da belirtilen parametreler (L, a, b, C ve H°) a ve b verileri, kroma (C) ’ya dönüştürülmüş ve veriler Çizelge 4.4’de belirtilmiştir. a değeri -1.28 ile 13.17 arasında değişim gösterirken, b değeri 37.47 ile 61.45 arasında ölçülmüştür. L değeri ise 60.25 ile 77.92 arasında ölçülmüştür. Ortalama C değeri 25.26 olarak, renk tonu açısı (H°) değeri ise 97.85 olarak hesaplanmıştır.

4.1.2.12. Meyve et rengi

İncelenen tüm meyve örneklerinin %75’inde meyve et rengi pembe tonları olarak belirlenmiş ve Çizelge 4.3’de verilmiştir. %18’i beyaz tonlarında, %7’si ise turuncu tonlarında kaydedilmiştir. Sarı ve kırmızı renk tonları belirgin olmadığı için ayrımları kesin olarak yapılamamıştır.

4.1.2.13. Meyve et renginin düzlüğü (renk dağılımı)

İncelenen tüm meyve örneklerinin neredeyse tamamında renk değişimi gözlemlenir iken yalnızca %11’de ki meyvelerin renk değişimi diğerlerinden daha az gerçekleşmiştir. Bu meyvelerin ise koyu renkli olan meyveler olduğu gözlemlenmiştir.

4.1.2.14. Meyve kesildikten sonra etin renk değiştirmesi

Meyveler enine kesildikten sonra meyve et renginin dağılımı gözlemlenerek düz veya dalgalı şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 4.4). İncelenen meyvelerin %70’inde meyve et rengi düz ve %30’da ise kabuğa gidildikçe rengin açıldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. Meyveler kesildikten sonra renk değişimi gözlemlenir iken genel bir görünüm

4.1.2.15. Meyve et kalınlığı

Meyveler enine kesildikten sonra meyve kabuğu ile tohum yatağı arasında kalan etli kısım kumpas yardımıyla ölçülmüş ve sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir. Ölçümler sonucunda ince, orta ve kalın şeklinde gruplandırılmıştır. Ölçümlerin ortalaması 11.82 mm olarak belirlenmiştir. En kalın genotipin 24.20 mm ile AHR-A10, en ince et kalınlığı ise 7 mm ile AL-1 genotipinde ölçülmüştür.

4.1.2.16. Meyve tohum sayısı

Yapılan incelemeler sonucunda alınan örneklerdeki tohumlar sayılarak ortalamaları belirlenmiştir. Ölçümler sonucunda ortalama tohum sayısı 137 adet olarak kaydedilmiştir. En düşük tohum sayısı 40 adet tohum ile AL-1 genotipinde ve en yüksek ise 256 adet ile P1-S5-A1 genotipinde belirlenmiştir.

4.1.2.17. Titre edilebilir asit miktarı

Toplanan meyve örneklerinin kimyasal özellikleri bakımından incelendiğinde titre edilebilir asit miktarı (pH), suda çözünebilir kuru madde miktarı ve kabuk renk değişimleri incelenerek Çizelge 4.4’de verilmiştir. Toplam asit miktarı bakımından incelendiğinde örnek ortalamaları pH’sı 4.84 olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak bir farklılık kaydedilmemiştir.

Çizelge 4.4. Meyve kimyasal özelliklerinde elde edilen veriler verilmiştir

Genotip Adı	Asit miktarı	SÇKM °briks	Croma C	Hue H°
AHR-A10	5.23	9.1	36.12	71.98
AHR-A20	4.30	8.0	37.60	84.50
AL-1	4.10	7.9	33.20	120.40
M-AT-1	4.98	9.4	24.45	89.45
M-AT-2	5.78	8.8	28.90	87.21
M-AT-3	5.62	8.6	27.10	121.55
M-K-2	4.36	7.7	36.10	97.30
M-K-40	4.28	9.1	29.50	105.40
M-K-45	4.26	9.4	26.90	107.80
M-K-48	5.58	8.3	34.30	113.16
P1-S1-A3	5.28	9.4	26.40	78.50
P1-S1-A5	4.22	9.1	35.20	74.20
P1-S5-A1	5.28	8.0	31.05	111.44
P1-S6-A2	4.81	7.9	10.50	96.40
P1-S6-A3	4.78	7.6	32.40	98.60
P1-S7-A2	5.56	8.1	30.07	105.40
P1-S10-A3	4.36	8.5	19.80	103.20
P1-S12-A1	5.10	9.2	28.40	80.66
P2-S1-A1	4.30	9.8	37.45	75.60
P2-S1-A3	5.62	9.8	26.40	90.60
P2-S6-A6	4.28	8.4	32.82	96.70
P1-S13-A1	4.08	9.2	25.30	103.20
P2-S14-A1	5.70	9.7	23.80	89.60
P2-S17-A2	4.18	7.1	33.20	130.20
P3-S7-A2	5.02	8.9	28.50	108.60
YA1	5.32	8.4	35.28	94.80
YA3	5.11	9.2	26.55	89.96
YA4	4.06	8.3	23.40	113.50
ORTALAMA	4.84	6.8	25.26	97.85
S.E.	0.09	0.14	1.14	2.77

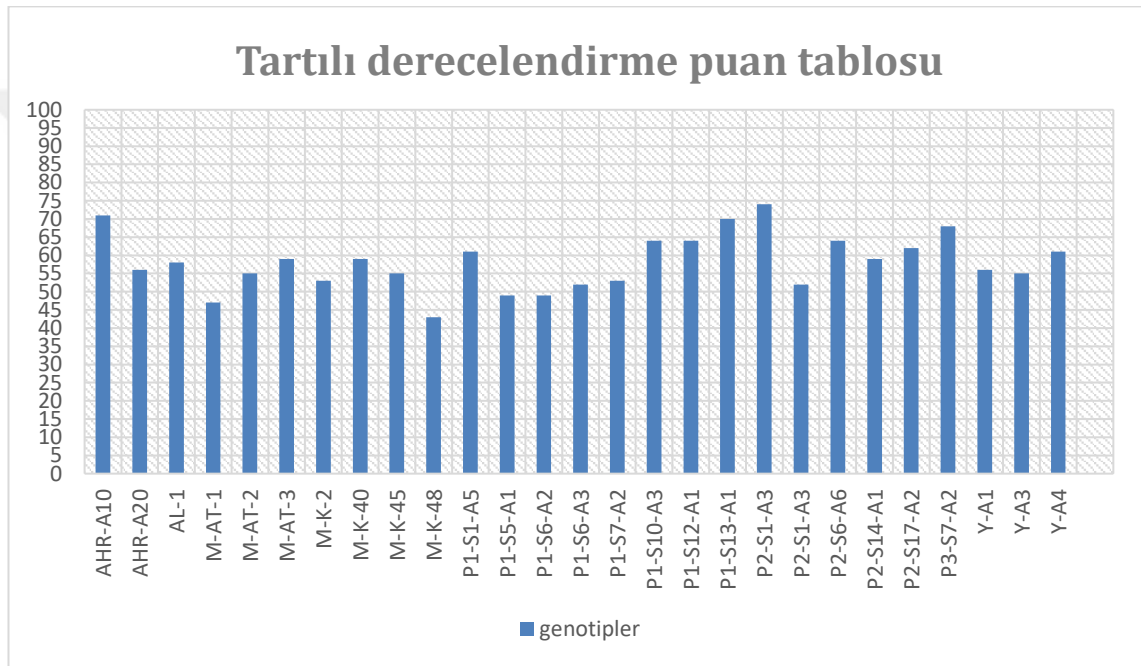
S.E.*= Standart hata

4.1.2.18. Suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM)

Suda çözünebilir kuru madde miktarı ortalaması %8.23 olarak belirlenmiş ve Çizelge 4.4'de verilmiştir. İncelemelerde 4.18 °briks ile en düşük SÇKM değeri P2-S17-A2 genotipinde belirlenmiştir. En yüksek değer ise 5.78 °briks ile M-AT-2 genotipinde kaydedilmiştir.

4.2. Tartılı derecelendirme

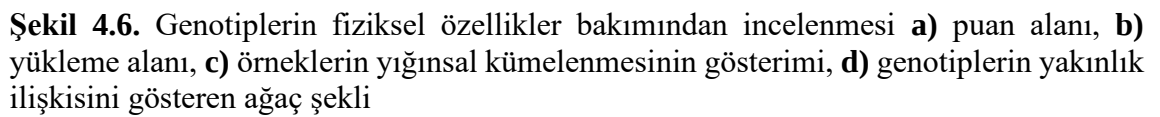
Değerlendirmeye alınan 28 genotipin tartılı derecelendirmeye göre oluşturulan puan tablosu Şekil 4.5’de verilmiştir. Puanlama sonucunda en yüksek puanı 74 ile P2-S1-A3 genotipi almıştır. Bu genotipin en yüksek puanı almasında meyve pomolojik özellikleri açısından istenilen özelliklerin neredeyse tamamını taşıdığı saptanmıştır. Sadece meyve şekli açısından istenilen şekilde olmasa da bu durum önemsenmeyecek seviyede bulunmuştur. En düşük puanı 43 ile M-K-48 genotipi almıştır. Bu genotipin sadece meyve kabuk yapısının pürüzsüz olması ve tat, aroma olarak üstün bulunması dışında diğer kriterler açısından düşük puan almıştır. Değerlendirmeye alınan diğer tiplerde belirli özelliklerde üstün olsalar da genel olarak orta seviyede puan verilmiştir.

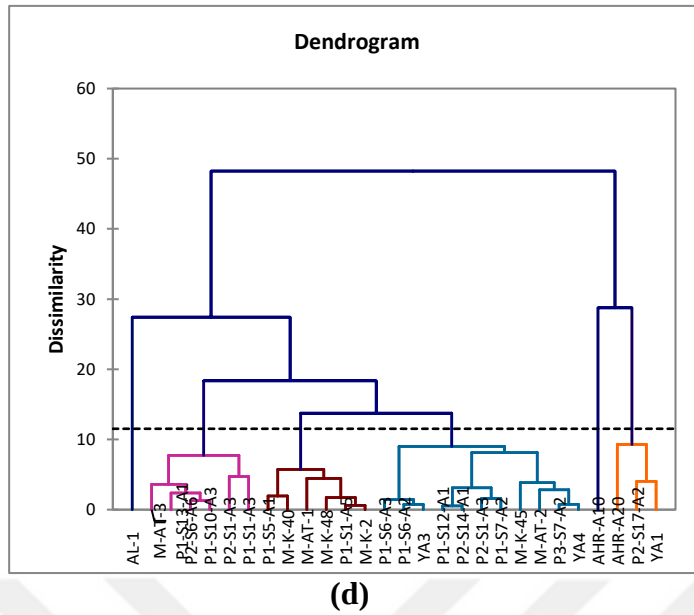


Şekil 4.5. Genotiplerin tartılı derecelendirilmesi sonucu oluşan puan tablosu

4.3. Genotiplerin Akralılık Derecelerinin Belirlenmesi

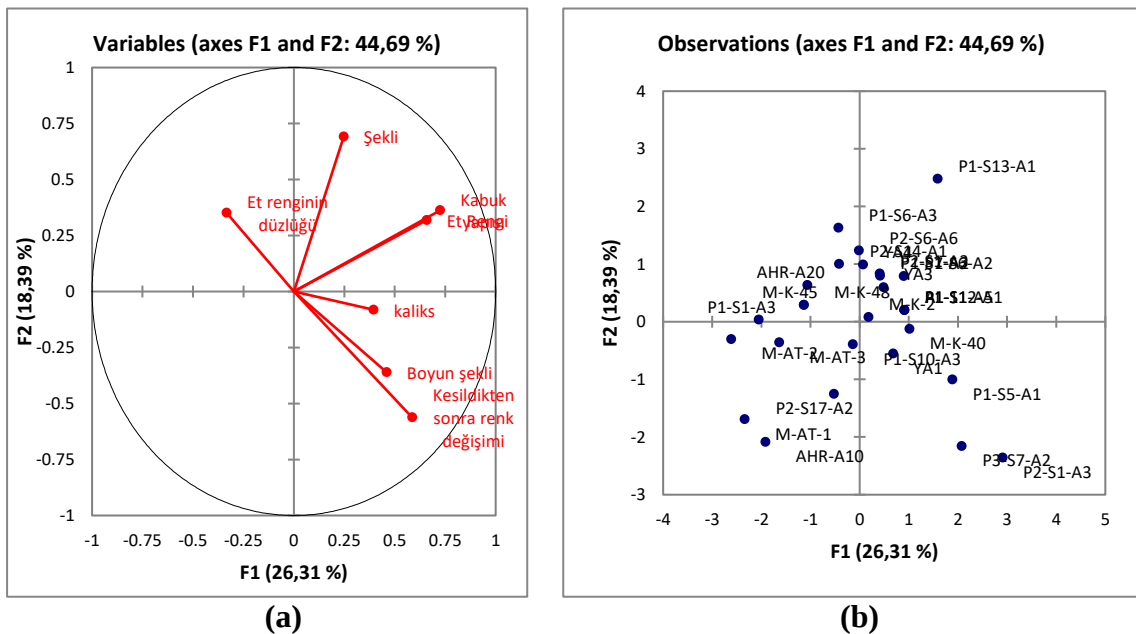
Yapılan araştırmada seçilen genotiplerin birbirine yakınlığını test etmek için temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik alan kümeleme analizi (HCA) kullanılmıştır. Değerlendirilen genotipler meyve fiziksel özellikleri verileri ve gözleme dayalı kriterler bakımından incelenerek analiz sonuçları Şekil 4.6’da ve Şekil 4.7’de verilmiştir.



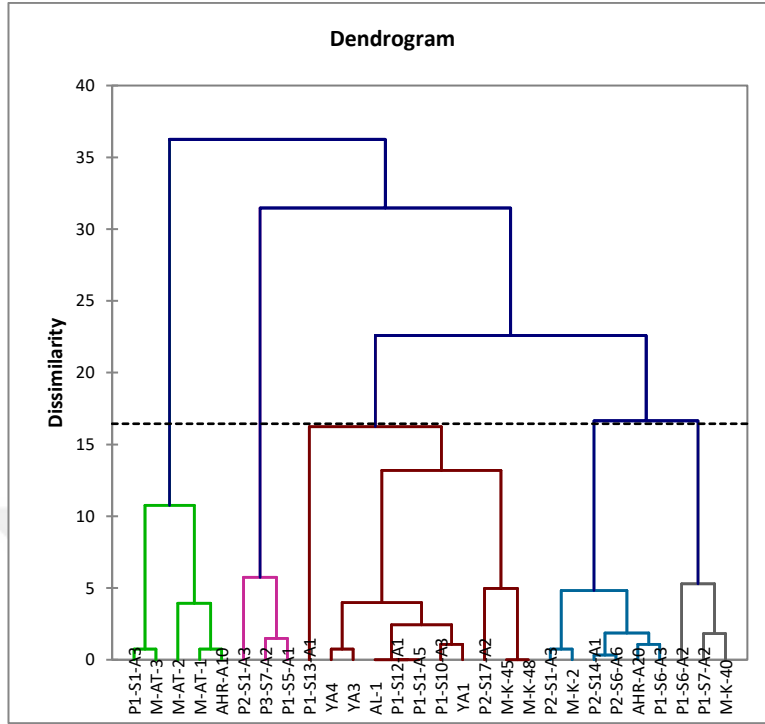


Şekil 4.6'ın devamı d) genotiplerin yakınlık ilişkisini gösteren ağaç şekli

Genotiplerin meyve fiziksel özellikleri bakımından incelenmesinde elde edilen veriler hiyerarşik alan kümeleme (HCA) yöntemine göre yapılan analizde oluşan ağaç grafiğinde (dendrogram) genotiplerin daha çok dört grupta kümelendiği saptanmıştır. Oluşan grafikler, genotipler arasındaki farklılıklardan dolayı bu beklenen doğrultudadır. Genotipler arasında yakın akrabalık açısından uzak gözükmeyle beraber belli özelliklerde yakınlıklarda göstermektedir.



Şekil 4.7. Genotiplerin gözleme dayalı kriterler bakımından incelenmesi **a)** puan alanı, **b)** yükleme alanı, **c)** genotiplerin yakınlık ilişkisini gösteren ağaç şekli



(c)

Şekil 4.7'nin devamı c) genotiplerin yakınlık ilişkisini gösteren ağaç şekli

Genotiplerin gözleme dayalı kriterler bakımından incelenmesinde temel bileşenler analizi (PCA) ve hiyerarşik alan kümeleme (HCA) yöntemi kullanılmış ve Şekil 4.7'de verilmiştir. Yapılan analizde oluşan ağaç grafiğinde genotiplerin beş grupta kümelendiği saptanmıştır. Grafikler incelendiğinde bazı genotiplerin gözleme dayalı verilerde aynı grupta yer alan tiplerin, meyve fiziksel özellikleri bakımından incelendiğinde farklı gruplarda bulunduğu ve birbirlerine uzaklaştıkları dikkati çekmektedir. Özellikle Yakacık'da bulunan YA1, YA3 ve YA4 genotipleri aynı çeşitte ait klon bitkiler olmasına rağmen ölçümlerde meyve özellikleri bakımından farklılıklar olduğu saptanmıştır.

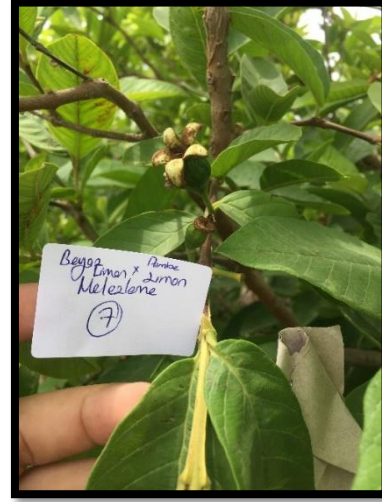
4.4. Melezleme Çalışmaları

4.4.1. Karşılıklı tozlama çalışmaları

Karşılıklı tozlama çalışması Yakacık'da 28.05.2018 tarihinde YBxYP1, YP1xYB, YP2xYB genotipleri arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.8). Toplamda 25 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Çizelge 4.5'de de görüldüğü gibi meyve tutumu 13 adet (%52) olarak gerçekleştirmiştir. Silifke ilçesinde 29.05.2018 tarihinde yapılan çalışmada ise SB1xSP1, SB2xSP1 ve SP1xSB1 genotipleri arasında gerçekleştirilmiştir. Toplamda 30 çiçek tomurcuğu kullanılmış ve Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi 10 adet (%33) meyve tutumu elde edilmiştir.



(a)



(b)

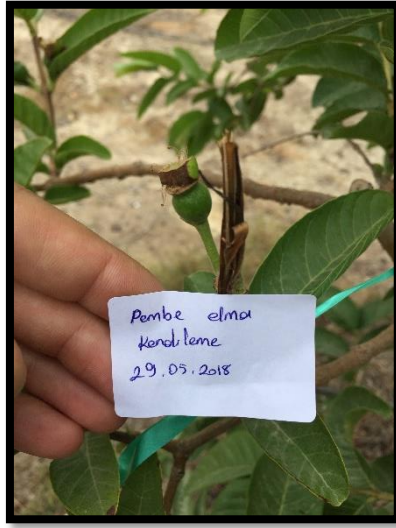
Şekil 4.8. Guava genotipleri arasında yapılan melezlemelerden bir görünüm

Çizelge 4.5. Karşılıklı melezleme sonucu elde edilen meyve tutumları

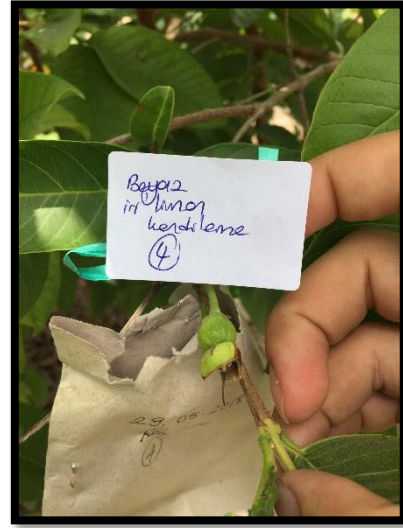
Melezlenen genotipler	YBxYP1	YP1xYB	YP2xYB	SB1xSP1	SB2xSP1	SP1xSB1	Toplam
Melezlenen tomurcuk sayısı	8	11	6	10	10	10	55
Meyve tutma sayısı	4	6	3	3	2	5	23

4.4.2. Kendileme çalışmaları

Kendine tozlanmayı ölçmek için tomurcuklanma döneminde 28.05.2018 tarihinde açılmamış tomurcuklar çatlatılarak üzerlerine kese kâğıtları geçirilmiştir (Şekil 4.9). Üç ay sonra kese kâğıtları çıkarılmış ve daha sonra meyve sayıları belirlenerek meyve tutum oranları hesaplanmıştır. Meyve tutum oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Yakacık ilçesindeki çalışmada YB, YP1 ve YP2 genotipleri üzerlerinde toplamda 23 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Toplamda 12 meyve tutumu elde edilmiş ve başarı oranı %52 olarak belirlenmiştir. Silifke ilçesindeki çalışmada ise SB1, SB2 ve SP1 genotipleri üzerinde toplamda 30 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Toplamda 11 meyve tutumu elde edilmiş ve başarı oranı %36 olarak belirlenmiştir. SB1 Genotipinde kendileme sonucu meyve tutumu gerçekleşmemiştir. Silifke yöresindeki başarı oranının düşük olması, çalışmadan sonra meydana gelen aşırı rüzgar ve fırtına etkisi yanında oransal nem düşüklüğünden de kaynaklanmıştır.



(a)



(b)

Şekil 4.9. Guava ağaçlarında yapılan kendileme işlemleri sonucu **a)** pembe guava kendileme, **b)** beyaz guava kendileme

Çizelge 4.6. Genotiplerde kendileme sonucu oluşan meyve tutma verileri

Genotipler	YB	YP1	YP2	SB1	SB2	SP1	Toplam
Melezlenen tomurcuk sayısı	4	13	6	10	10	10	53
Meyve tutma sayısı	3	6	3	0	3	8	23

4.4.3. Açık tozlama çalışmaları

Açık tozlama için 28.05.2018 tarihinde belirlenen tomurcuklara işaret etiketi asılmış, 30.06.2012 tarihinde tutan meyve sayımları yapılmıştır. Açık tozlama için yapılan gözlemlerde neredeyse tamamında meyve tutumu başarı oranı (%90) yüksek olmuştur.

4.5. Tohumlarının Çimlendirilmesi

Tüm melezleme çalışmalarından elde edilen meyvelerden tohumlar çıkartılmış ve tohumların tamamı ekilmiştir. Tohumlara yapılan ön işlemlerden sonra 2000 pembe ve 2000 beyaz genotipden elde edilen toplam 4000 adet tohum ekimi 20.10.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Tohumların viyollere ekiminden itibaren 40 gün süre ile çalışma

gözlem altına alınarak çimlenme değerleri kayıt altına alınmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

4.5.1. Çimlenme oranı

40 günün sonunda toplam da 2120 adet çimlenen tohum sayısı belirlenmiştir. Pembe genotiplerden elde edilen tohumların çimlenme oranı %71 (1505 adet), beyaz genotiplerdeki tohumların çimlenmesi ise %29 (615 adet) olarak belirlenmiştir. Sonuçta %53 çimlenme oranı elde edilmiştir.

4.5.2. Çimlenme süresi

Tohumların çimlendirme çalışmasında 3.4’de belirtilen formüle göre çimlendirme süresi hesaplanmıştır. Ekimden sonra 10 gün arayla toplamda 40 gün çimlenme değerleri kayıt altına alınmıştır. Değerlendirme sonunda ortalama 35 gün olarak çimlenme süresi belirlenmiştir. Çalışmada pembe tiplerin tohumlarının beyaz tiplere göre 2-3 gün daha önce çimlendiği tespit edilmiştir.

4.5.3. Çimlenme enerjisi

Tohum çimlenme enerjisinin belirlenmesinde 3.5’de ki formül kullanılmıştır. Tohum ekiminden çimlenme sonuna kadar geçen sürenin (40 gün) yarısına kadar geçen süre boyunca (20 gün) çimlenen tohumların toplam çimlenen tohumlara oranlanması ile belirlenmiştir. 20. Günün sonunda 1350 adet pembe tipten, 450 adet de beyaz tipten toplamda 1900 tohum çimlenmesini gerçekleştirmiştir. Elde edilen sayının tüm çimlenen (2120 adet) tohuma bölünmesi ile yaklaşık %90 oranında çimlenme enerjisi tespit edilmiştir.

4.5.4. Çimlenme indeksi

Yapılan çalışmada tohum gücünün ölçülmesi için çimlenme indeksi 3.6’da bildirilen formüle göre yapılmıştır. Gözlem süresi sonunda (40 gün) elde edilen fidelerin sayısı (2120 adet) gözlem süresine bölünerek %53 oranında çimlenme indeksi elde edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma Akdeniz sahil bölgesinde yetiştirilen guava genotiplerinin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi, melezleme ve melezleme sonucu elde edilen tohumların çimlendirilmesi olmak üzere üç farklı konuyu kapsamaktadır. Genotiplerin karakterizasyonu ile ilgili yürütülen bu çalışmada, UPOV'da yer alan bazı morfolojik gözlem ve pomolojik analiz ölçüm sonuçları dikkate alınmıştır.

Genotipler morfolojik özellikler bakımından incelendiğinde, ağaçların dal durumu; meyve tutumu, kültürel bakım işlemlerinin yapılması ve çevresel faktörler ile doğrudan ilişkili olduğu gözlenmiştir. Yaprak şekilleri bakımından incelendiğinde ise ağırlıklı olarak mızrak, dikdörtgen ve ters mızrak şekillerinde yaprakların daha yaygın olduğu kaydedilmiştir. Yaprak altındaki tüylülük durumu ve üst yüzey durumunun çevre faktörlerinden etkilendiği düşünülmektedir ve bu nedenle bu özelliklerin genotiplerin karakterizasyonunda kullanılmasının zor olduğu kanısına varılmıştır. Yaprak enine kesitindeki eğrilik, yaprak büküm durumu ve orta damar eğriliği genotip özelliği olmakla beraber, bazı tiplerde yayılım tüm ağaç üstünde gözlenir iken bazı tiplerde belirli dallarda özellikle kendini göstermiştir. Genotipler yaprak uç şekli, taban şekli ve yaprak rengi bakımından incelendiğinde ise metot kısmında bildirilen tüm kategorilerdeki tiplere rastlanmıştır. Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde yaprak özelliklerinin detaylı incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle morfolojik özellikler bakımından elde edilen bulgular diğer çalışmalar ile kıyaslanamamıştır.

Genotipler meyve pomolojik özellikleri bakımından değerlendirildiğinde, ortalama meyve ağırlığı 93.72 g olarak belirlenmiştir. Meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer AHR-A10 (253.60 g) genotipinde, en düşük değer ise AL-1 (17g) genotipinde belirlenmiştir. Meyve ağırlığı üzerine o yılki meyve tutumu, kültürel işlemler, ağaç yaşı, genetik özelliğin yanı sıra ekolojik faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir. Genotipler meyve en, boy ve indeks değerleri bakımından incelendiğinde, elde edilen ortalama değer sonuçlarında genotiplere ait meyve örnekleri arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı kaydedilmemiştir. Meyve şekli olarak incelendiğinde ise %59 oranıyla en yaygın karşılaşılan meyve tipi yuvarlak meyve şeklinde belirlenmiştir. Buna karşın küt ve sivri uçlu meyve şekilleri ile karşılaşılmamıştır. Yapılan değerlendirmede %41 oranında geniş, %35 orta ve %25 dar boyun şekilleri ile karşılaşılmıştır. Meyve örneklerinin %80'ninin meyve kabuk yapısı pürüzsüze yakın olarak gözlemlenmiştir. Meyvelerin kaliks boşlukları ölçüldüğünde ortalama değeri 14.13 mm olarak saptanmıştır. En yüksek değerin 29 mm ile Y-A1 genotipinde, en düşük değer ise 7 mm ile AL-1 genotipinde belirlenmiştir. Meyve üzerinde bulunan kaliks çapı ve kaliksin bulunması durumu meyvede kötü görüntü ve zarar verici etki yarattığı için bu özellikleri bulunduran tipler ticari yetiştiricilikte tercih edilmemektedir. Meyve kabuk rengi analizinde elde edilen L*, a*, ve b* verileri, kroma (C*) 'ya dönüştürülmüş ve veriler çizelge 4.4'de belirtilmiştir. a değeri -1.28 ile 13.17 arasında değişim gösterirken, b değeri 37.47 ile 61.45 arasında ölçülmüştür. L değeri ise 60.25 ile 77.92 arasında ölçülmüştür. Ortalama C* değeri 25.26 olarak, renk tonu açısı (H°) değeri ise 97.85 olarak hesaplanmıştır.

Guava meyvelerinin olgunluk aşamaları bölgelere göre değişmekle birlikte, bazı tiplerin erkenci, bazı tiplerin ise orta erkenci ve geççi olduğu araştırmalarımızda belirlenmiştir. Bu durum hasat dönemini, meyve rengini ve tadını da etkilemektedir. Meyve kabuk rengi açısından bakıldığında bazı tiplerin yeşil bazı tiplerin ise olması gerektiği renkte (genellikle sarı) olgunlaşarak yendiği anlaşılmıştır. Meyve et rengi içinde bu durum geçerlidir. Derim geciktikçe meyve iç renginin koyuya doğru gittiği hatta beyaz tiplerde kararmaların olduğu da gözlenmiştir. Bölgemizde yetiştirilen meyve tiplerinin %75'i pembe meyve et rengine sahiptir. Bu durumunun tamamen tüketici tercihindən kaynaklandığı söylenebilir. Pembe tiplerin içerdiği aromatik maddeler beyaz tiplere göre daha cezbedici bulunmaktadır. İncelenen meyvelerin %70'inde meyve et rengi düz ve %30'da ise kabuğa gidildikçe rengin açıldığı gözlemlenmiştir. İncelenen tüm meyve örneklerinin neredeyse tamamında kesildikten sonra renk değişimi gözlemlenirken yalnızca %11'de ki meyvelerin renk değişimi diğerlerinden daha az gerçekleşmiştir. Bu meyvelerin ise koyu renkli olan meyveler olduğu gözlemlenmiştir.

Genotipler meyve eti sertliği bakımından incelendiğinde, yapılan ölçümler sonucunda ortalama meyve eti sertliği 1.55 kg/cm² olarak belirlenmiştir. En sert genotipin 2.85 kg/cm² ile AHR-A10 olduğu, en yumuşak genotipin ise 0,75 kg/cm² ile M-K-45 olduğu kaydedilmiştir. Meyvelerin hasat dönemi de sertliği önemli ölçüde değiştirdiği tespit edilmiştir. Yeşil hasat edilen tiplerin daha uzun raf ömrüne ve yola dayanımlarının olgun dönemdeki (genellikle sarı) tiplere göre daha iyi olduğu kanısına varılmıştır. Meyve eti sertliği yanında ticari değer için aranan bir diğer özellik ise meyve et kalınlığıdır. Ölçümler sonucunda ortalama meyve et kalınlığı 11.82 mm olarak belirlenmiştir. En kalın genotipin 20.60 mm ile AHR-A10, en ince et kalınlığı ise 7 mm ile AL-1 genotipinde ölçülmüştür. Meyvelerin içerdiği tohum sayısı da ticari değeri etkileyen bir özellik olarak görülmektedir. Yapılan ölçümlerde tohum sayısının genotipler arasında farklılık gösterdiği istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ölçümler sonucunda ortalama tohum sayısı 137 adet olarak kaydedilmiştir. En düşük tohum sayısı 40 adet tohum ile AL-1 genotipinde ve en yüksek ise 256 adet ile P1-S5-A1 genotipinde belirlenmiştir. Ayrıca tohum sayısının fazlalığı ve tohumun sertliği tüketici bakımından istenmeyen bir özellik olarak görüldüğü kaydedilmiştir. Toplam asit miktarı bakımından incelendiğinde örnek ortalamaları pH'sı 4.84 olarak tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak bir farklılık kaydedilmemiştir. Sachan ve Ram (1970) guavadaki asit içeriği üzerine yaptıkları bir çalışmada, çeşidin, rengine ve hasat edildiği zamana göre asitliğin değişim gösterdiğini bildirirken bizim çalışmamızda dikkate değer bir fark rastlanmamıştır. Buna rağmen kısmen de olsa pembe renkli meyvelerin beyazlardan biraz daha asidik yapıda olduğu söylenebilir. Genotiplerin meyvelerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı ortalaması %8.23 olarak belirlenmiştir. İncelemelerde 4.18 ile en düşük SÇKM değeri P2-S17-A2 genotipinde, en yüksek değer ise 5.78 ile M-AT-2 genotipinde kaydedilmiştir.

Genotiplerin tartılı derecelendirmesi çalışmasında ise İsrail'de, Zipori vd. (2007) tarafından hazırlanan skala güncellenerek 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırmacılar İsrail koşullarında yetiştirilen aynı genotipteki ağaçlar arasında ve hatta aynı guava ağaçlarındaki meyveler arasında bile bazı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Aynı durum ülkemizdeki tiplerde de görülmüştür. Guava genotiplerinin yetiştiriciliğinde kullanılan bu farklı tiplerin yurtdışından gelen tohumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu farklılıkların anlamlı hale dönüştürülüp yorumlanması için PCA ve HCA analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, değerlendirmeye alınan 28 guava genotipinin dört grupta kümelendiği kaydedilmiştir.

Bazı tiplerin ise bu gruplardan ayrılarak farklı tip grubu oluşturduğu saptanmıştır. Bu farklı tiplerin ise yurtdışından gelen tohumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan tartılı derecelendirme sonunda ön plana çıkan ilk beş tip P2-S1-A3 (74 puan), AHR-A10 (71 puan), P1-S13-A1 (70 puan), P3-S7-A2 (68 puan) ve P1-S12-A1 (66 puan) ticari değer yaratabilecek umut var tipler olarak belirlenmiştir.

Melezleme çalışması 3 farklı aşamadan meydana gelmiştir. Karşılıklı tozlama kendileme ve açık tozlama çalışmaları sonucu itibariyle meyve tutumlarına bakıldığında en iyi meyve tutumunun açık tozlama yönteminde olduğu saptanmıştır. Yakacık beldesindeki çalışmada YB, YP1 ve YP2 genotipleri üzerlerinde toplamda 23 çiçek tomurcuğu kullanılarak kendileme işlemi yapılmıştır. Toplamda 12 meyve tutumu elde edilmiş ve başarı oranı %52 olarak belirlenmiştir. Silifke ilçesindeki çalışmada SB1, SB2 ve SP1 genotipleri üzerinde toplamda 30 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Toplamda 11 meyve tutumu elde edilmiş ve başarı oranı %36 olarak belirlenmiştir. Medina (1988)'nın Hindistan'da Lucknow-49 çeşidinde yaptığı benzer bir çalışmada kendileme başarısını %22 ile %75 arasında bulurken bizim çalışmamızda bu oran %48 olarak belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada açık tozlama başarı oranını araştırmacılar %72 bulurken bizim sonuçlarımız da bu oran %90'ları bulmaktadır. SB1 Genotipinde kendileme sonucu meyve tutumu gözlenmemiştir. Bunun sebebinin çevre faktörlerinden ya da kendine uyumsuz bir tip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmanın ikinci aşaması olan, karşılıklı tozlama çalışması Yakacık'da bulunan YBxYP1, YP1xYB, YP2xYB genotipleri arasında gerçekleştirilmiştir. Toplamda 25 çiçek tomurcuğu kullanılmış ve çizelge 4.5'de görüldüğü gibi 13 meyve tutumu elde edilmiş ve başarı oranı %52 olarak belirlenmiştir. Silifke'de yapılan çalışmada ise SB1xSP1, SB2xSP1 ve SP1xSB1 genotipleri arasında gerçekleştirilmiştir. Toplamda 30 çiçek tomurcuğu kullanılmıştır. Toplamda 10 meyve tutumu elde edilmiştir ve başarı oranı %33 olarak belirlenmiştir. Soubihe Sobrinho ve Gurgel 1962'de yaptıkları melezleme çalışmalarında başarı ortalamasını %35.6 olarak bulurken yapılan bu çalışmadaki başarı ortalamamız %43 olarak belirlenmiştir. Her iki lokasyondaki melezlemeler birbirine yakın sayıda gerçekleştirilmiş. Ancak Mersin'deki çalışmada elde edilen meyvelerin azlığı kötü hava koşulları yüzünden olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çimlendirme çalışmasında tohumlara ekimden önce bazı ön işlemlerin yapıldığı kaydedilmiş ve guava'da sert tohum kabuğundan ötürü tohum çimlenme oranının düşük olduğu bildirilmiştir (Singh 1967). Bu nedenle, çimlenme oranını arttırmak ve çimlenme süresini kısaltmak için mutlaka ön uygulamalara gereksinim olduğu anlaşılmıştır. Tohumlar ekimi yapılmadan önce 24 saat su içerisinde bekletilerek ön uygulamaya maruz bırakılmıştır. Melezleme çalışmaları sonucu elde edilen tohumların ekimleri 45'lik viyollere yapılmıştır. Tohumların viyollere ekiminden itibaren 40 gün süre ile çalışma gözlem altına alınarak çimlenme değerleri kayıt altına alınmıştır. Melezleme çalışmalarından elde edilen 2000 pembe meyve ve 2000 bin beyaz meyve tohumları toplamda 4000 adet tohum ekilmiş ve periyodik olarak gözlemlenmiştir. 40 günün sonunda toplam da 2120 adet çimlenen tohum sayısı belirlenmiştir. Pembe genotiplerden elde edilen tohumların çimlenme oranı %71 (1505 adet), beyaz genotiplerdeki tohumların çimlenmesi ise %29 (615 adet) olarak belirlenmiştir. Sonuçta %53 çimlenme oranı elde edilmiştir. Çimlendirme süresi tohumların ekiminden sonra 10 gün arayla toplamda 40 gün çimlenme değerleri kayıt altına alınmıştır. Değerlendirme sonunda ortalama çimlenme süresi 35 gün olarak çimlenme süresi belirlenmiştir. Pembe

tohumların beyaz tohumlardan 2-3 gün daha önce çıkış gösterdiği belirlenmiştir. Tohum çimlenme enerjisinin belirlenmesinde 3.5’de belirtilen formül kullanılmıştır. Çimlenme çalışmasının 20. günün sonunda 1350 adet pembe tipten, 450 adet de beyaz tipten toplamda 1900 tohum çimlenmesini gerçekleştirmiştir. Elde edilen sayının tüm çimlenen (2120 adet) tohumla bölünmesi ile yaklaşık %90 oranında çimlenme enerjisi tespit edilmiştir. Ayrıca gözlem süresi sonunda (40 gün) elde edilen fidelerin sayısı (2120 adet) gözlem süresine bölünerek %53 oranında çimlenme indeksi elde edilmiştir.



6. SONUÇLAR

Ülkemizde guava üretiminde kapama bahçeler henüz yaygın olmamakla beraber, yaptığımız incelemelerde, bu türün Akdeniz Bölgesi'nde Antalya ve Mersin illerinde yetiştirildiği tespit edilmiştir. Farklı bölgelerdeki guava üreticileri ile yaptığımız görüşmelerde, yetiştiriciliği yapılan guavaların vejetatif yolla çoğaltılmadığı ve tamamının tohumla çoğaltılmış bireylerden oluştuğu tarafımıza bildirilmiştir. Arazide yaptığımız incelemelerde, genotipler arasında olgunlaşma zamanı, irilik, meyve şekli ve rengi bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin tohumla çoğaltılması nedeniyle, bu farklılıkların oluşması beklenen bir sonuçtur. Bu farklılıkların avantaja dönüştürülmesi ise ancak genotiplerin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ile mümkün görülmektedir. Bu karakteristik özelliklerin belirlenmesi, özellikle ileride yapılacak ıslah çalışmalarında ebeveyn seçimlerine katkıda bulunması yanında, türün bitkisel ve meyve özelliklerinin tanınmasına da olanak sağlayacaktır. Yapılan bu tanılama çalışmasından elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Genotiplerin karakterizasyonu ile çalışmaları;

1. Akdeniz bölgesinin sahil bölgesinde yaptığımız bu çalışmada, kapama bahçe niteliğinde olan sadece iki bahçe ile karşılaşılmıştır. Bu bahçelerde ise guava üretimi ile beraber başka ürün gruplarının yetiştirildiği tespit edilmiştir.
2. İncelemeye alınan 550 guava genotipi elemine edilerek 28 adet umut var tip ortaya konulmuştur.
3. Değerlendirmeye alınan bu tiplerin ön plana çıkan özellikleri sayısal analiz ve görsel yorumlamalar sonucu mantıksal veri olarak işlenmiştir.
4. İncelenen genotiplerin morfolojik özellikleri genetik etkilerin yanı sıra ağırlıklı olarak çevresel faktörlerden etkilenmiş olduğu düşünülmektedir.
5. Genotiplerden alınan meyveler pomolojik özellikler bakımından incelendiğinde belirli özelliklerde (meyve en, boy ve indeksi ile et kalınlığı, kaliks boşluğu ve et sertliği) yakınlık gözlemlenmiştir. Bu yakınlıkların benzer genotiplerden alınan tohumlardan üretilen bitkiler ile yetiştiricilik yapılmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.
6. Genotiplerde boyun şekli, et rengi, kabuk rengi ve bazı yaprak kriterleri belirleyici karakter olarak alınabileceği düşünülmektedir.

Melezleme çalışmaları;

1. Melezleme çalışmaları sonucunda en iyi meyve tutumunun (%90) açık tozlama çalışmasında olduğu belirlenmiştir.
2. Yapılan melezlemelerde ana birey olarak pembe meyve etli genotiplerin kullanılması sonucunda başarı oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır.
3. Melezlemelerde kullanılan iri tiplerin farklı renklerdeki genotiplerin çiçek tozları ile melezlenmesi sonucunda meyve iriliğinde ve tohum sayısında azalmalar olduğu kanısına varılmıştır.
4. Bundan sonra yapılacak melezleme çalışmalarında, erken saatlerde melezleme işlemlerinin yapılmasını (saat 4:00 ile 10:00 arası) ve melezlemelerden sonra izolasyonunu sağlayacak materyalin kese kağıdı gibi hava geçiren malzemelerin kullanılması tavsiye edilmektedir.
5. Farklı özelliklere sahip guava genotiplerinden elde edilen tohumlar ile bir gen

havuzu elde edilmiştir. Elde edilen bu farklı tiplerdeki tohumlar ilerideki çalışmalarda kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir.

6. Melezleme olanakları ortaya konulmuş olup, bundan sonraki benzer çalışmalara yardımcı olacaktır.

Tohum çimlendirme çalışmaları;

1. Tohum çimlendirilmesinde kullanılacak ön uygulama işleminin tohum çimlenmesini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.
2. Çimlendirme çalışmalarında pembe tiplerin beyaz tiplere göre çimlenme oranı ve çimlenme enerjisi olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çimlenme süresinin ise pembe tiplerde 2-3 gün daha kısa sürdüğü saptanmıştır.
3. Çimlendirme ortamlarının uygun sıcaklık ve nem ortamında bekletilmesi çimlenme başarısını artıracak kanısına varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

- Adak, N., Balkıç, R., Tozlu, İ., Altınkaya, L., Soydal, A., ve Gübbük, H. 2019. Guava (*Psidium Guajava* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar. Atatürk bahçe kültürleri merkez araştırma enstitüsü dergisi 48(1): 1–7
- Agnihotri, B.N., Kapoor, K.L., R Goel.1962. Ascorbic acid content of guava fruits during growth and maturity. *Science Culture*.28-435.
- Ahmad, R. 1963. Propagation of guava by cuttings. *West Pak. J. Agric. Res.*, 1: 51-91
- Altendorf S. 2018. Minor tropical fruits, Mainstreaming a nice market. P. 1-9
- Anonymous, 2017. International Union For The Protection of New Varieties of Plants, Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability, http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp, 23/01/17
- Bhanuprakash, K., Yogeasha, H.S., Vasugi, C., Arun, M.N. and Naik, L.B. 2008. Effect of pre-soaking treatments and temperature on seed germination of guava (*Psidium guajava* L.). *Seed Sci. and Technol.*, 36, 792-794
- Brancalion, P.H.S., Novembre, A.D.L. C., Rodrigues, R.R., Tay, D. 2008. Priming of guava seeds. *Acta Horticulturae*, No. 771, 55-59.
- Broughton, W.J., and Leong, S.F. 1979. Maturation of malaysian fruits 111. storage conditions and ripening of guava (*psidium gaajava* L. var). *Mardi Res. Bull.*, 12-26
- Brown, B.I. and Wills, R.B.H., 1983. Post-harvest changes in guava fruit of different maturity. *Scientia Horticulturae*, Volume 19, Issees 3-4, 237-243
- Brijwal, M., Kumar, R., Mishra, D.S. 2013. Effect of pre-sowing treatments on seed germination of guava (*Psidium guajava* L.) under Tarai region of Uttarakhand. *Progressive Horticulturae*, 45:1, 63-68.
- Brijwal, M., Kumar, R. 2013. Studies on the seed germination and subsequent seedling growth of guava (*Psidium guajava* L.). *Indian Journal of Agricultural Research*, Vol 47, pp 347-352.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda analizlerinde genel yöntemler. *Gıda Analizleri*, s. 45-128, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Cheema, G.S., Bhat, S.S. and Naik, K.C. 1954. *Commercial fruits of India*. MacMillan & Co., New York, USA.
- Dinesh, M.R. and Reddy, B.M.C. 2001. Evaluation of *Psidium guajava* accessions and some other *Psidium* species for fruit characters. *Journal of Applied Horticulture*, 3:41-43
- Dinesh, M.R. and Vasugi, C. 2010. Guava improvement in India and future needs. *J. Hortl. Sci.* Vol. 5 (2): 94-108
- Ellis, R. H., Roberts, E. H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9:373-409.
- Ellshoff, Z.E., Gardner, D.E., Wickle, C., and Smith, C.W. 1995. Annotated bibliography of the genus *Psidium*, with emphasis on *P. Cattleianum* (strawberry guava) and *P. guajava* (common guava), forest weeds in Hawaii. Cooperative National Park

- Resources Studies Unit, University of Hawai'i at Manoa, Department of Botany. Technical Report 95, p. 102.
- Govaerts, R., Sobral, M., Ashton, P., Barrie, F., Holst, B.K., Landrum, L.L., Matsumoto, K., Mazine, F.F., Nic Lughadha, E., Proenca, C., Soares-Silva, L.H., Wilson, P.G. and Lucas, E. 2008. World Checklist of Myrtaceae. Kew Publishing, London: Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. p.455.
- Gurgel, J. T. A., Sobrinho S. J., Malavolta ,E., Leme J, J. 1951.Fatôres que afetam a determinação da vitamina C na goiaba (*Psidium guajava* L.).Anais da E.S.A.Luiz de Queiroz. 400-432.
- Gübbük, H., Biner B., Dal B., Yıldırım I., Taşkın D. ve Hübür L. 2017. Değişik Tropik Meyve Türlerinin ANTALYA Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. 53-68
- Hernández-Delgado, S., Martínez-De Lara, J., Padilla-Ramírez, J.S. and Mayek-Pérez, N. 2003. Diversidad genética de *Psidium* sp. en la región Calvillo-Cañones, México. In: J.S. Padilla, L. Reyes, E. González and M.A. Perales (eds.), Memorias del Primer Simposio Internacional de la Guayaba. Aguascalientes, México. p.71-83.
- Hernández-Delgado, S., Padilla-Ramírez, J.S., Nava-Cedillo, A. and Mayek-Pérez, N. 2007. Morphological and genetic diversity of Mexican guava germplasm. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization 5(3); 131–141
- Karaguzel, O., I. Baktir, S. Cakmakci, V. Ortacesme, B. Aydınoglu and M. Atik. 2002. Effects of scarification methods, temperature and sowing date on some germination characteristics of *Lupinus varius* L. 2nd National Congress on Ornamental Plants, October 22-24, Citrus and Greenhouse Research Institute, Antalya, Turkey: 40-47.
- Kumar, L.S.S. and Ranade, S.G. 1952. Autotriploid in guava (*Psidium guajava* L.). *Curr.Sci.*, 21:75-76
- Kumar, R., Hoda, M.N. 1974. Fixation of maturity standards of guava (*Psidium guajava* L.) Journal Article. Pp.140-144
- Lazan, H. and Ali, Z. M. 1998. Guava (In: Shaw P. E., Chan E. T., Nagy S., 1998. Tropical and Subtropical Fruit,) Florida Science Source, ISBN-10: 0963139762, ISBN-13: 978-0963139764, 446-485 p.
- Lopes, J. V., Manica, I.1984. Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2, 176-177.
- Maia, M.L., Garcia, A.E.B. and Leite, R.S. da S.F. 1988. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: ITAL (Campinas, SP). Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. rev. ampl. Campinas, SP. p.177-224.
- Mitra, S.K., Irenaeus, T. K. S., Gurung, M. R. and Pathak, P. K. 2012 Taxonomy and importance of *Myrtaceae*. 3. IS on Guava and Other *Myrtaceae*. Acta hort. 959.

- Naik, K.C. 1949. South Indian fruits and their culture, Varadachary and Co., Madras, 448-50
- Negi, S.S. and Rajan, S. 2007. Improvement of guava through breeding. *Acta Hort.* 735:31-37.
- Padilla-Ramírez, J.S., González-Gaona, E., Esquivel, V.F., Mercado, S.E., Hernández, D.S. and Mayek, P.N. 2003. Caracterización de germoplasma sobresaliente de guayabo de la región Calvillo-Cañones, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 25:393-399.
- Padilla-Ramírez, J.S. and González-Gaona, E. 2010. Collection and characterization of Mexican guava (*Psidium guajava* L.) Germplasm. *Acta Hort.* 849:49-54.
- Phadnis, N.A. 1970. Improvement of guava (*Psidium guajava* L.) by selection in Maharastra. *Indian Journal of Horticulture*, 27:99-105
- Pommer, C.V. and Murakami, K.R.N. 2009. Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). p.83-119. In: *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species*, New York: Springer, v.1.
- Raman, W.M., Manimekalai, G. and Ramalingam, R.S. 1969. Observation on seedlessness, fruit development and cytology of varieties of guava. *Madras Agri. J.*, 56:255-61
- Raman, V.S., Sri Rangaswamy, S. and Manimekalai, F. 1971. Triploidy and Seedlessness in guava (*Psidium guajava* L.). *Cytologia*, 36:392-399
- Ray, P.K. 2002. Guava. In: *Breeding Tropical and Subtropical Fruits*. Springer, New Delhi, pp. 143–154.
- Reddy, B.M.C., Chandra, R. and Pandey, G. 2006. Meeting Report: <http://www.iisc.ernet.in/cursci/apr252006/1059.pdf>.
- Ruehle, G.D. 1964. El cultivo de la guayaba en la Florida. *Agricultura Tropical* 10, 555–564.
- Sachan, B. P., Ram, K. 1970. Ascorbic acid content of different varieties of guava (*Psidium guajava* L.). *Indian Food Packer* .Vol.24 No.1 pp.16-17.
- Santos, M.A.C., Queiroz, M.A., Bispo, J., S., Dantas, B.F. 2015. Seed germination of Brazilian guava (*Psidium guineense* Swartz.). *Journal of Seed Science*, 37;4, 214-221.
- Sedgley, M., Ellis M.F., and Gardner, J.A.. 1991. Interspecific Pollen-Pistil Interaction in *Eucalyptus* L'Her. (Myrtaceae): The Effect of Taxonomic Distance. *Annals of Botany* 68, 185-194.
- Sehgal, O.P. and Singh, R. 1967. Studies on the blossom biology of guava (*Psidium guajava* L.) *Indian Journal of Horticulture*, v. 24, pp. 118–125.
- Singh, G. 2007. Recent development in production of guava. 1. IS on Guava. *Acta Hort.* 735.
- Singh, R. 1967. Fruits. National Book trust of India, New Delhi. 87-88.
- Soubiê Sobrinho, J. and Gurgel, J.T.A. 1962. Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Bragantia* 21:15–20.

- Subramanyam, M.D., Dinesh, M.R. and Braganza, M. 1992. Varietal evaluation and floral biology studies in the genus *Psidium*. Acta Hort. 321:211-219.
- Subramanyam, M.D. and Iyer, C.P.A. 1998. Report, Fruit Research Workshop on Tropical and Subtropical Fruits. Rajendra Agril. Univ., Pusa India, pp. 81-84.
- Torun, M. 2015. Γ-Işınlama ve yenilebilir kaplamanın farklı koşullarda depolanan soyulmuş diş sarımsağın raf ömrü üzerine etkisi. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 146 s.
- Zipori I, Shuker S, Dag A and Tomer E. 2007. Guava breeding in Israel. Acta Hort. 735:39-47.
- Yadava, U.L. 1996. Guava production in Georgia under cold-protection structure. p. 451-457. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA.
- Wilberg, V. C. and Rodriguez-Amaya, D. B. 1995. HPLC Quantitation of Major Carotenoids of Fresh and Processed Guava, Mango and Papaya. Food Science and Technology, Vol. 28, 474-480

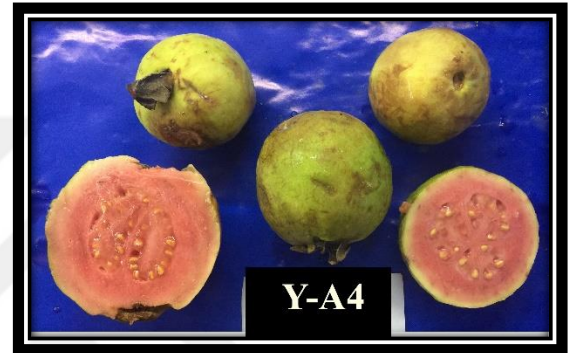
8. EKLER

EK-1. Seçilen guava genotiplerinden görünümüler









ÖZGEÇMİŞ

Berkay ÇELİK
yakreb07@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2015-2019	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, ANTALYA
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2014- 2015	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA