

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA YÖRESİ NAR (*Punica granatum* L.) GENETİK
KAYNAKLARININ SELEKSİYONU, MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL VE
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

DOKTORA TEZİ

Yakup POLAT
Danışman: Prof. Dr. Ferit ÇELİK
İkinci Danışman: Prof. Dr. N. Ebru YAŞA KAFKAS

VAN - 2023

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA YÖRESİ NAR (*Punica granatum* L.) GENETİK
KAYNAKLARININ SELEKSİYONU, MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL VE
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

DOKTORA TEZİ

Yakup POLAT

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından
9622 No'lu proje ile desteklenmiştir.

VAN - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Ferit ÇELİK danışmanlığında, Yakup POLAT tarafından sunulan “Şanlıurfa Yöresi Nar (*Punica Granatum* L.) Genetik Kaynaklarının Seleksiyonu, Morfolojik, Biyokimyasal ve Moleküler Karakterizasyonu” başlıklı bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 20 /07 /2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

İmza:

Üye: Prof. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU

İmza:

Üye: Doç. Dr Çeknas ERDİNÇ

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Adnan AYDIN

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Haydar KURT

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08 /08 /2023 tarih ve 2023/30-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yakup POLAT



ÖZET

ŞANLIURFA YÖRESİ NAR (*Punica Granatum* L.) GENETİK KAYNAKLARININ SELEKSİYONU, MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL ve MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

POLAT, Yakup

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

İkinci Danışman: Prof. Dr. N. Ebru YAŞA KAFKAS

Temmuz 2023, 245 sayfa

Bu çalışma, Şanlıurfa'nın Birecik, Halfeti ve Suruç ilçelerinde nar popülasyonunun yoğun olarak bulunduğu lokasyonlarda, UPOV kriterleri baz alınarak belirlenen 127 adet nar genotipi üzerinde yürütülmüştür. Yapılan pomolojik ve kimyasal analizler sonucunda ilk yıl 127 adet genotip, ikinci yıl 45 adet genotip tartılı derecelendirmeye tabii tutulmuş ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla ikinci yılın sonunda üstün özelliğe sahip 17 adet genotip tespit edilmiştir.

Yürütülen çalışmada üstün özelliklere sahip ümitvar olarak seçilen 17 genotipin meyve ağırlığı 211.2- 498 g, dane randımanı %52.55 - %75.01, meyve suyu randımanı 37.46 ml ile 58.4 ml değerleri arasında saptanmıştır. Çalışmada, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı %13.10 - %16.95 arasında, titre edilebilir asitlik %0.28 - %2.58 arasında değişmiştir. Narda önemli kalite parametreleri olan toplam fenolik madde miktarı 43.34-224.17mg /100 g gallik asit aralığında, toplam antioksidan içeriği %58.93- %86.64, toplam antosiyanin içeriği 0.04-19.81 mg, siyanidin 3-glikozit/L değer aralıklarında tespit edilmiştir. Çalışmada şeker analizinde tüm genotiplerde en yüksek değer fruktoz olurken bunu sırasıyla glikoz ve ksiloz şekerleri takip etmiştir. Şeker analiz sonuçlarına göre glikoz, fruktoz, toplam şeker ve SÇKM bakımından 63 HAL 26 no'lu genotipi en yüksek bulunmuştur. Organik asitler bakımından ise (oksalik asit, sitrik asit, malik asit ve süksinik asit) tüm genotiplerde en yüksek sitrik asit bulunmuştur. Organik asitler bakımından 63 HAL 03 genotipi C vitamini bakımından ise 63 HAL 25 no'lu genotipi diğer genotiplere göre daha yüksek bulunmuştur.

Nar genotiplerinin genetik ilişkilerini belirlemek amacıyla 40 adet SSR primeri kullanılmış bu primerler içinden 36 adedi değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmada toplam 179 allel elde edilmiş, ortalama etkili allel sayısı ($N_e = 2.41$), beklenen heterozigotluk değeri ortalaması ($H_e = 0.49$), gözlenen heterozigotluk ortalaması ($H_o = 0.26$) ve polimorfizm bilgi içeriği değerleri ortalaması (PIC) 0.46 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada 36 primer içinden 31 adet lokus polimorfik 5 adet lokus ise monomorfik bantlar üretilmiştir. UPGMA analizi sonucunda elde edilen dendogram ile biri büyük ve diğeri küçük olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Genotiplerin büyük çoğunluğu 2. ana grupta yer almıştır. Çalışmada üstün özelliklere sahip genotipler dendogramda Grup I 'de A ve B olarak alt gruplarında yer almıştır. Genotipler arası genetik benzerlik indeksinin 0.08 - 0.90 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyokimyasal, Genotip, Moleküler karakterizasyon, Nar (*Punica Granatum* L.) SSR, Seleksiyon, Şanlıurfa



ABSTRACT

SELECTION, MORPHOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF GENETIC RESOURCES OF POMEGRANATE (*Punica Granatum* L.) IN SANLIURFA REGION

POLAT, Yakup

Ph.D. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Ferit ÇELİK

Second Supervisor: Prof. Dr. N. Ebru YAŞA KAFKAS

July 2023, 245 pages

This study was carried out in Birecik, Halfeti and Suruç districts of Şanlıurfa and 127 pomegranate genotypes were identified according to UPOV criteria. As a result of the pomological and chemical analyzes, 127 genotypes in the first year and 45 genotypes in the second year were subjected to weighted grading and 17 genotypes with superior traits were identified at the end of the second year by summing the scores by taking the percentiles of the importance of each trait.

The fruit weight of the 17 genotypes selected as promising genotypes with superior characteristics was between 211.2 - 498 g, grain yield was between 52.55% - 75.01% and juice yield was between 37.46 ml - 58.4 ml Total soluble solids ranged between 13.10% - 16.95% and titratable acidity between 0.28% - 2.58%. Total phenolic content, which is an important quality parameter in pomegranate, was determined in the range of 43.34 - 224.17mg /100g gallic acid, total antioxidant content 58.93% - 86.64%, total anthocyanin content 0.04 -19.81 mg cyanidin 3-glycoside/L. In the sugar analysis, the highest value in all genotypes was fructose, followed by glucose and xylose sugars, respectively. According to the results of sugar analysis, genotype 63 HAL 26 was the highest in terms of glucose, fructose, total sugar and total soluble solids In terms of organic acids (oxalic acid, citric acid, malic acid and succinic acid), citric acid was the highest in all genotypes. In terms of organic acids, genotype 63 HAL 03 was higher in vitamin C and genotype 63 HAL 25 was higher in vitamin C than the other genotypes.

In the current study, 40 SSR primers were used to determine the genetic relationships of 127 pomegranate genotypes and 36 of these primers were evaluated. A total of 179 alleles were obtained, the average number of effective alleles ($N_e=2.41$), the average expected heterozygosity value ($H_e=0.49$), the average observed heterozygosity ($H_o=0.26$) and the average polymorphism information content values (PIC) were calculated as 0.46. In the study, 31 loci polymorphic and 5 loci monomorphic bands were produced from 36 primers. The dendrogram obtained as a result of UPGMA analysis was divided into two main groups, one large and one small. The majority of the genotypes were in the 2nd main group. The genetic similarity index between genotypes was found to be between 0.08 - 0.90.

Keywords: Biochemical, Genotype, Molecular characterization, Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Sanliurfa, Selection, SSR



TEŞEKKÜR

Hayat herkes için farklı anlamlar taşıyor bu nedenle kişilerin zihin haritası dünyayı ve olayları farklı görmesini sağlıyor. Bilim insanların fark etmeden hayatlarını kolaylaştıran birçok yeniliği koşar adımlarla sağlıyor. Bunu teknoloji, tarım, sağlık alanlarında rahatlıkla görebiliyoruz. Tüm bu hızlı gelişmeler olurken bu gelişmeleri insanlığa kazandıran kişiler, bilim adamları, sürekli perde arkasında gece gündüz demeden çalışıyor ve ortaya koydukları yeniliklerin insanlara sağladığı kolaylıklar ile mutlu oluyor. İşte üniversiteler de çalışan öğretim üyesi, öğretim elemanı, uzman, mühendis ve denemelerde yer alan işçi, öğrenci ve bunun gibi katkı sağlayan herkesin aslında ortak payesi yararlı, hayatı kolaylaştıran ve insanlığa hizmet edebilecek bir şeyler üretebilmektir.

Şanlıurfa yöresinde önemli üretim potansiyeline sahip olan nar; yörenin meyvecilik kültüründe katma değeri yüksek meyve türlerinden birisi olduğu görülmektedir. Nitekim günümüzde yerel ve standart çeşitlerle genotiplerden oluşan kapama nar bahçelerinin sayısı giderek artmaya başlamıştır. Özellikle nar popülasyonları içerisinde yapılacak seleksiyon ıslahı çalışmaları ile üstün vasıflı tiplerin seçilmesi, bu tiplerin biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonlarının ortaya konulması önem arz etmektedir.

Dünyada moleküler çalışmalar hızlı ve yoğun bir şekilde devam ederken ülkemizde moleküler çalışmalar son dönemlerde yoğunluk kazanmıştır. Bu çalışmada, Şanlıurfa yöresinde yetişen yerel ve standart nar çeşitleri ile önemli nar genotipleri üzerinde morfolojik, biyokimyasal ve özellikle moleküler karakterizasyonu belirlenerek bu konudaki mevcut potansiyelin değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi için ileriye dönük üretim planlamalarında karar vericilere ışık tutmak amaçlanmıştır. Dolayısıyla geniş bir açıdan bakıldığında bu çalışma, daha önce yapılmış olan çalışmaların eksikliğini giderici nitelikte ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara ise ışık tutucu özelliktedir.

Bu tezi öncelikle uzman görüşleri ve derin bilgileri ile bana yol gösteren, hiçbir zaman desteğini, bilgisini ve deneyimlerini esirgemeyen danışmanım Sayın hocam Prof. Dr. Ferit ÇELİK ile beraber ortaya koymaya çalıştık.

Akademik hayatımın başlangıcından doktora süreci içerisinde bizlere sağlamış olduğu imkân ve fırsatlardan dolayı değerli hocam danışmanım Sayın Prof. Dr. Ferit

ÇELİK'e en içten ve samimi duygularıyla teşekkür ederim. Hiçbir zaman bilgi ve tecrübelerini bizlerden esirgemediği için kendisine minnettarım

Doktora'ya başladığım günden itibaren çalışmalarına önder olan, bilgisini esirgemeyen ve beni her konuda yönlendiren, fikir ve yorumlarıyla bana destek olan kıymetli hocam eş danışmanım Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS'a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez çalışmamın sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde moleküler laboratuvarında gerekli imkanları bana sağlayan ve tezime fikir ve yorumlarıyla katkı sağlayan kıymetli hocam Prof. Dr. Salih KAFKAS'a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatta başarılı olmak için çok çalışmanın yanında özel yaşantının, ailenin ve arkadaşlarında çok etkili olduğuna inanıyorum. Laboratuvar çalışmalarında her zaman yanımda olan değerli hocam Dr. Harun KARCI'ya Burak ÖZGÖREN'e ve Murat KAZAN'a bütün laboratuvar arkadaşlarıma yardım ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin arazi çalışmalarında bana yardımcı olan değerli abim Kadir POLAT'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Tezimin laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezim süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve tüm sıkıntılarımı atlatmam için beni maddi ve manevi olarak destekleyen annem Emine POLAT ve babam Halil POLAT'a sevgi ve şefkatleri ile hep yanımda olmalarından dolayı çok teşekkür ediyorum.

2023

Yakup POLAT

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
EKLER DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	17
2.1 Nar'da Pomoloji Üzerine Yapılan Çalışmalar	17
2.2 Nar'da Yapılan Kimyasal ve Biyokimyasal Çalışmalar.....	20
2.3 Nar'da Yapılan Moleküler Çalışmalar	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	33
3.1 Materyal.....	33
3.1.1 Seçilen Bitkilerde İncelenen Özellikler	34
3.1.2 Şanlıurfa İlinin İklim Toprak ve Coğrafik Yapısı Özellikleri.....	35
3.2 Yöntem	39
3.2.1 Nar Çeşit ve Genotiplerin Yer, Durum, Konum ve Ağaç Özellikleri... 39	
3.2.2 Fenolojik Gözlemler	41
3.2.3 Morfolojik Gözlemler	42
3.2.4 Meyvelerde Yapılan Pomolojik analizleri	43
3.2.5 Kimyasal analizler.....	47
3.2.6 Meyvelerde Biyokimyasal Analizler	48
3.2.7 Moleküler Analizler	51
3.3 Popülasyon Yapısı Belirleme ve Veri Analizleri	60
3.4 İstatistik Analizler	61
4. BULGULAR.....	63
4.1 Birinci Yıl (2021) Araştırma Sonuçları.....	63
4.1.1 Genotiplerde Kültürel İşlemler	63
4.1.2 Birinci Yıl (2021) Alınan Fenolojik Gözlemler.....	64
4.1.3 Birinci Yıl (2021) Genel Görünümde İncelenen Morfolojik Özellikler 72	
4.1.4 Birinci Yıl (2021) İncelenen Nar Genotiplerine Ait Bazı Pomolojik Analiz Sonuçları.....	76

4.1.5	Birinci Yıl (2021) Tartılı Derecelendirme Puanları ve Ümitvar Genotiplerin Seçilmesi	86
4.2	İkinci Yıl (2022) Araştırma Sonuçları.....	86
4.2.1	İkinci Yıl (2022) Alınan Fenolojik Gözlemler	86
4.2.2	İkinci Yıl (2022) Genel Görünümde İncelenen Morfolojik Özellikler ..	88
4.2.3	İkinci Yıl (2022) İncelenen Nar Genotiplerine Ait Bazı Pomolojik Analiz Sonuçları.....	90
4.2.4	Tartılı Derecelendirme Puanları ve Ümitvar Genotiplerin Seçilmesi...	93
4.3	Üstün Genotiplerin Bazı Özellikleri.....	101
4.3.1	Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Morfolojik Özellikleri	101
4.3.2	Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Fenolojik Özellikleri.....	101
4.3.3	Ümitvar Genotiplerinin Meyve Özelliklerine Ait Bazı Fiziksel Analiz Sonuçları	102
4.4	Üstün Genotiplerde Bazı Biyokimyasal Analizler	127
4.4.1	Temel Bileşenler Yöntemlerine Göre Genotiplerin Biyokimyasal İçerikleri Arasındaki Korelasyon	138
4.5	Moleküler Karakterizasyon	143
4.5.1	Moleküler Varyans Analizi (AMOVA)	148
4.5.2	Yapısal Genetik (Structure) Analiz Sonuçları	149
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	153
5.1	Fenolojik Gözlemler.....	153
5.2	Pomolojik Özellikler	155
5.3	Üstün Genotiplerde Bazı Biyokimyasal Analizler	168
5.3.1	Toplam Fenolik Madde Miktarı	169
5.3.2	Toplam Antioksidant Kapasitesi	171
5.3.3	Toplam Antosiyanin İçeriği	172
5.3.4	Meyvelerde Tespit Edilen Şeker İçerikleri	173
5.3.5	Meyvelerde Tespit Edilen Organik asit içerikleri	175
5.3.6	Meyvelerde Tespit Edilen C Vitamini İçeriği.....	178
5.4	Moleküler Çalışmalar	179
5.4.1	SSR Markörlerinin Genetik Çeşitlilik Analiz Sonuçları.....	179
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	183
	KAYNAKLAR.....	187
	EKLER	207
	ÖZ GEÇMİŞ.....	241

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de yıllara göre nar üretim alanı ve üretim miktarı.....	6
Çizelge 1.2 Bölgelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı.....	7
Çizelge 1.3 İllere göre 2022 yılı nar üretim miktarı	8
Çizelge 1.4 Şanlıurfa’nın İlçelere göre 2022 nar üretim miktarı	9
Çizelge 3.1 Şanlıurfa ilinin 1929-2021 yılları arası iklim verileri	37
Çizelge 3.2 Şanlıurfa ili 2021 yılına ait iklim verileri.....	37
Çizelge 3.3 Şanlıurfa ili 2022 yılına ait iklim verileri.....	38
Çizelge 3.4 Tartılı derecelendirme yönteminde esas alınan özellikler, sınıf değerleri ve puanlar	48
Çizelge 3.5 Moleküler çalışmalar için kullanılan primerler	56
Çizelge 3.6 SSR analizlerinde kullanılan PCR döngü koşulları.....	58
Çizelge 4.1 Alınan genotiplerin rakım, koordinat ve kültürel işlemleri.....	66
Çizelge 4.2 Seçilen nar genotiplere ait 2021 yılı fenolojik gözlemler	70
Çizelge 4.3 Seçilen nar genotiplerine ait morfolojik özellikleri.....	73
Çizelge 4.4 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları	80
Çizelge 4.5 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları	83
Çizelge 4.6 Seçilen 45 nar genotipinin fenolojik özellikleri	87
Çizelge 4.7 İkinci yıl (2022) seçilen nar genotiplerinin morfolojik özellikleri	89
Çizelge 4.8 Tartılı derecelendirmeye esas olan ıslah kriterleri ve özellik sınıfları	94
Çizelge 4.9 Nar genotiplerinde meyve özelliklerine ait değişim aralıkları	95
Çizelge 4.10 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları	98
Çizelge 4.11 Ümitvar seçilen 17 genotipe ait bazı morfolojik özellikleri.....	101
Çizelge 4.12 Ümitvar olarak seçilen 17 genotipe ait bazı fenolojik gözlemler.....	102
Çizelge 4.13 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	105
Çizelge 4.14 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	109
Çizelge 4.15 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	111
Çizelge 4.16 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	113
Çizelge 4.17 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	114

Çizelge 4.18 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler.....	116
Çizelge 4.19 Seçilen nar genotiplerine ait kabuk alt zemin renk özellikleri	120
Çizelge 4.20 Seçilen nar genotiplerine ait kabuk üst zemin renk özellikleri	123
Çizelge 4.21 Seçilen nar genotiplere ait dane rengi özellikleri	127
Çizelge 4.22 Seçilen nar genotiplerine ait bazı biyokimyasal içerikler	129
Çizelge 4.23 Seçilen nar genotiplerinin şeker içerikleri (g/100 g).....	134
Çizelge 4.24 Seçilen nar genotiplerinin organik asit içerikleri (g/L)	137
Çizelge 4.25 Seçilen nar genotiplerinin C vitamini içerikleri (mg/l).	138
Çizelge 4.26 Genotiplere ait eigen, yüzde ve kümülatif veriler	139
Çizelge 4.27 SSR markörlerinin allel aralıkları, allel sayıları (Na), etkili allel sayıları (Ne), gözlenen heterozigotluk (Ho), beklenen heterozigotluk (He) ve polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değerleri	146
Çizelge 4.28 Nar genotiplerinin moleküler varyans analizi (AMOVA)	148

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 İl bazında 2022 yılı nar üretim miktarı	8
Şekil 1.2 Şanlıurfa'nın İlçelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı	9
Şekil 1.3 Nar meyvesinin yarı şematik görünümü	10
Şekil 3.1 Şanlıurfa il haritası	33
Şekil 3.2 Birecik ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar	39
Şekil 3.3 Halfeti ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar	40
Şekil 3.4 Suruç ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar	40
Şekil 3.5 Nar genotiplerinde ilk çiçeklenme	41
Şekil 3.6 Nar genotiplerinde ilk çiçeklenme	41
Şekil 3.7 Hasat edilen bahçeden genel bir görünüm	42
Şekil 3.8 Pomolojik analiz ölçümlerinden meyve ağırlığına ait genel görünüm	43
Şekil 3.9 Pomolojik analiz ölçümlerinden meyve boyutlarına ait genel görünüm.....	43
Şekil 3.10 Pomolojik analizden üst odacık sayıları ait genel görünüm.....	45
Şekil 3.11 CIE L*a*b* renk uzayı.....	46
Şekil 3.12 Dijital refraktometre (Atago, Japan)	47
Şekil 3.13 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı spektrofotometre cihazı.....	49
Şekil 3.14 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı HPLC cihazı	51
Şekil 3.15 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı HPLC cihazı	51
Şekil 3.16 DNA İzolasyonu Aşamaları	53
Şekil 3.17 Çalışmada kullanılan genotiplerin DNA görüntüleri	54
Şekil 3.18 PCR İçin 5 ng /µl DNA Konsantrasyonlarının Ayarlanması Aşamaları.....	55
Şekil 3.19 ABI için PCR ürünlerin hazırlanması aşamaları	60
Şekil 4.1 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve ağırlığı değeri düzeyleri.....	103
Şekil 4.2 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve boyu değeri düzeyleri.	103
Şekil 4.3 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve eni değeri düzeyleri.	104
Şekil 4.4 Nar çeşit ve genotiplerine ait şekil indeksi değeri düzeyleri.....	104
Şekil 4.5 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve hacmi değeri düzeyleri	105
Şekil 4.6 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve yoğunluğu değeri düzeyleri.	106
Şekil 4.7 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve suyu hacmi değeri düzeyleri.....	106
Şekil 4.8 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve posası değeri düzeyleri	107

Şekil 4.9 Nar çeşit ve genotiplerine ait kaliks boyu değeri düzeyleri	108
Şekil 4.10 Nar çeşit ve genotiplerine ait kaliks eni değeri düzeyleri	108
Şekil 4.11 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane randımanı değeri düzeyleri	109
Şekil 4.12 Nar çeşit ve genotiplerine ait toplam dane ağırlığı değeri düzeyleri.....	110
Şekil 4.13 Nar çeşit ve genotiplerine ait üst odacık sayısı değeri düzeyleri	110
Şekil 4.14 Nar çeşit ve genotiplerine ait alt odacık sayısı değeri düzeyleri	111
Şekil 4.15 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk kalınlığı değeri düzeyleri.....	112
Şekil 4.16 Nar çeşit ve genotiplerine ait 100 dane ağırlığı değeri düzeyleri.....	112
Şekil 4.17 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve suyu randımanı değeri düzeyleri.	113
Şekil 4.18 Nar çeşit ve genotiplerine ait pH değeri düzeyleri.	115
Şekil 4.19 Nar çeşit ve genotiplerine ait titre edilebilir asit değeri düzeyleri	115
Şekil 4.20 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk altt zemin L* renk ölçüm düzeyleri...	117
Şekil 4.21 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin a* renk ölçüm düzeyleri	118
Şekil 4.22 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin b* renk ölçüm düzeyleri	118
Şekil 4.23 Nar çeşit ve genotiplerine alt kabuk üst zemin Chroma * renk ölçüm düzeyleri.....	119
Şekil 4.24 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin Hue* renk ölçüm düzeyleri	119
Şekil 4.25 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst L* renk ölçüm düzeyleri	120
Şekil 4.26 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst a* renk ölçüm düzeyleri.....	121
Şekil 4.27 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst b* renk ölçüm düzeyleri.	122
Şekil 4.28 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst Chroma * renk ölçüm düzeyleri. .	122
Şekil 4.29 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst Hue * renk ölçüm düzeyleri.....	123
Şekil 4.30 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi L* renk ölçüm düzeyleri.....	124
Şekil 4.31 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi a* renk ölçüm düzeyleri	125
Şekil 4.32 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi b* renk ölçüm düzeyleri	125
Şekil 4.33 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi Chroma* renk ölçüm düzeyleri ..	126
Şekil 4.34 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi Hue* renk ölçüm düzeyleri	126
Şekil 4.35 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının toplam fenolik düzeyleri....	128
Şekil 4.36 Nar çeşit ve genotiplerine ait toplam antioksidant düzeyleri	128
Şekil 4.37 Nar Nar çeşit ve genotiplerine ait toplam antosiyanin düzeyleri	129
Şekil 4.38 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının sakkaroz düzeyleri	130
Şekil 4.39 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının glukoz düzeyleri	131

Şekil 4.40 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının ksiloz düzeyleri.....	131
Şekil 4.41 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının fruktoz düzeyleri.....	132
Şekil 4.42 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının toplam şeker düzeyleri.....	132
Şekil 4.43 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının SÇKM düzeyleri.....	133
Şekil 4.44 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının süksinik asit düzeyleri	135
Şekil 4.45 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının okzalik asit düzeyleri.....	135
Şekil 4.46 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının sitrik asit düzeyleri	136
Şekil 4.47 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının malik asit düzeyleri.....	136
Şekil 4.48 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının C vitamini düzeyleri	138
Şekil 4.49 PCA analizinin ilk iki temel bileşenine göre çizilen genotiplere ait skor grafiği.....	140
Şekil 4.50 Biyokimyasal özellikler kullanılarak gerçekleştirilen PCA analizinin ilk iki temel bileşeni ile elde edilen PCA yük grafiği	141
Şekil 4.51 Çalışmada incelenen biyokimyasal özelliklere ait korelasyon grafiği	143
Şekil 4.52 SSR verilerinden elde edilen matris kullanılarak nar genotiplerinde yapılan UPGMA tabanlı kümeleme (cluster) analizine ait soyağacı görüntüsü.....	147
Şekil 4.53 Nar genotiplerinin moleküler varyans analizine göre dağılımı.....	149
Şekil 4.54 STRUCTURE analiz sonucu elde edilen Delta K (ΔK)'nın grafiği	149
Şekil 4.55 Yapısal genetik analizleri sonucunda farklı K değerlerinden (K=1-K=10) elde edilen sonuçlar	151



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamalarıyla aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

cM	centiMorgan
dk	Dakika
d/dk	Devir/ dakika
g	Gram
M	Molar
ml	Mililitre
mM	Milimolar
ng	Nanogram
sn	Saniye
μ M	Mikromolar
μ l	Mikrolitre

Kısaltmalar

Açıklama

BİR	Birecik
CTAB	Cetyl Trimethyl Amonyum Bromide
DArT	Diversity Arrays Technology
dNTP	Deoksi- Nükleozid Trifosfat
DNA	Deoksiribonükleik Asit
GAB	Güneydoğu Anadolu Bölgesi
HAL	Halfeti
HCl	Hidroklorik Asit
LOD	Logaritmik Odd Density
MgCl ₂	Magnezyum Klorür
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
pH	Hidrojen İyonlarının (-) Logaritması

SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
SNP	Single-nucleotide polymorphism
SSR	Simple Sequence Repeat (Basit Dizi Tekrarları)
SUR	Suruç
Taq	<i>Thermus aquaticus</i>
TEAM	Titre Edilebilir Asit Miktarı
TBE	Tris/Borik asit/EDTA Tampon çözeltisi
UPGMA	Unweighted Pair Group Method With Arithmetic



EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. 63 HAL 03 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	207
Ek 2. 63 HAL 03 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	208
Ek 3. 63 HAL 03 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	208
Ek 4. 63 HAL 13 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	209
Ek 5. 63 HAL 13 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	210
Ek 6. 63 HAL 13 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	210
Ek 7. 63 HAL 15 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	211
Ek 8. 63 HAL 15 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	212
Ek 9. 63 HAL 15 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	212
Ek 10. 63 HAL 21 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	213
Ek 11. 63 HAL 21 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	214
Ek 12. 63 HAL 21 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü.	214
Ek 13. 63 HAL 25 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	215
Ek 14. 63 HAL 25 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	216
Ek 15. 63 HAL 25 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	216
Ek 16. 63 HAL 26 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	217
Ek 17. 63 HAL 26 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	218
Ek 18. 63 HAL 26 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	218
Ek 19. 63 HAL 28 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	219
Ek 20. 63 HAL 28 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	220
Ek 21. 63 HAL 28 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	220
Ek 22. 63 HAL 29 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	221
Ek 23. 63 HAL 29 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	222
Ek 24. 63 HAL 29 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	222
Ek 25. 63 HAL 35 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	223
Ek 26. 63 HAL 35 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	224
Ek 27. 63 HAL 35 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	224
Ek 28. 63 HAL 51 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	225
Ek 29. 63 HAL 51 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	226

Ek 30. 63 HAL 51 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	226
Ek 31. 63 HAL 54 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	227
Ek 32. 63 HAL 54 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	228
Ek 33. 63 HAL 54 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	228
Ek 34. 63 HAL 56 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	229
Ek 35. 63 HAL 56 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	230
Ek 36. 63 HAL 56 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	230
Ek 37. 63 HAL 65 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	231
Ek 38. 63 HAL 65 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	232
Ek 39. 63 HAL 65 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	232
Ek 40. 63 HAL 70 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	233
Ek 41. 63 HAL 70 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	234
Ek 42. 63 HAL 70 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	234
Ek 43. 63 HAL 84 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	235
Ek 44. 63 HAL 84 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	236
Ek 45. 63 HAL 84 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	236
Ek 46. 63 HAL 92 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	237
Ek 47. 63 HAL 92 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	238
Ek 48. 63 HAL 92 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	238
Ek 49. 63 HAL 98 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri.	239
Ek 50. 63 HAL 98 nolu genotipine ait meyve görüntüsü.	240
Ek 51. 63 HAL 98 nolu genotipin ağaç görüntüsü.	240

1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L., $2n=2x=16$) Lythraceae (sinonim; Punicaceae) familyası içerisinde yer alan subtropik, tropik ve ılıman bölgelerde yetiştirilebilen çok yıllık bir meyve türüdür. Son yıllarda yapılan morfolojik (Graham ve Graham, 2014), ve moleküler (Berger vd., 2016; Byng vd., 2016) araştırmalarda bir cinse sahip olan Punicaceae familyası artık Lythraceae familyasında araştırılmaktadır. *Rotala* (454 spp.), *Cuphea* (275 spp.), *Nesaea* (50 spp.), *Lagerstroemia* (56 spp.) ve *Lythrum* (35 spp.) cinsleri Lythraceae familyasının içerisinde yer alan üyelerdir. *P. granatum* (kültür narları) ve *P. nana* (bodur narlar) *Punica* cinsi içerisinde yer alan iki türdür. Fakat bu konuda uzmanlaşmış bazı araştırmacılar *Punica* cinsini *P. granatum* L., *P. protopunica* Balf., ve *P. nana* L. diye üç tür olarak ele almaktadır (Rana vd., 2010).

Eski Mısır'da, nar'a "Arhumani" ismi verilmiştir. Eski Semitik mezhep İbranicede "Ramon" ve Arapça "Rumman" gibi isimlerden türetilmiş olup "Rimmon" adını almıştır. Romalılar da ise bu türün ilk gelişim evresinde "*Malum punicum*" (Kartaca Pönelma veya elma) den "*Punicum granatum*" adını aldığı belirtilmiştir. Orta Asya (Afganistan, vb), Yakın Doğuda (İran, Türkiye, vb) ve Hindistan'da meyve genellikle "Anar" olarak isimlendirilmektedir (Evreinoff, 1949; Zukovskij, 1950; Diry, 1975; Kaplan, 2014).

Kutsal kitaplarda nar meyvesinin kırmızı rengini kanı ve vahşeti ifade ettiği danelerinin ise bolluğu ve bereketi temsil ettiği belirtilmiştir (Kurt ve Şahin, 2013; Öztürk 2019). Nar meyvesine dini ve mitolojik açıdan kutsallık atfedilmiş ve yasaklı meyve olarak kabul edilmiş aynı zamanda bolluk ve refahın simgesi de olmuştur. Yahudi inancına göre nar, doğruluğu dürüstlüğü temsil ederken diğer bir inanışa göre, ilk insanlar olan Hz. Âdem ile Havva'ya nar meyvesinin yasak olan cennet meyvesi olduğuna inanılmaktadır. Mitolojide nar, varlığın işareti, ruhun ebediliği, doğanın zenginliği, kahramanların yenilmezliği ve güçlülüğün alameti kabul edilmiştir. Aynı zamanda mutlak evliliğin çözülmezliğini, hayatın ve yeniden doğuşun sembolü için de kullanılmıştır. Bundan dolayı, Hristiyanların dini süsleme sanatında nar, sıkça tasvir edilen bir motiftir. Nar meyvesi ibadethanelerde gravür tablolarında tasvir edilmiştir. Nar, metal işlerinde kullanıldığı gibi Hristiyan inancında papaz kıyafetlerinde dinsel süsleme amaçlı kumaşlarda kullanılmaktadır. Nar sözcüğü kutsal kitabımız Kur'an-ı Kerim'de üç surede geçmektedir: Enam Suresi 99 ve 141. ayetlerinde Allah'ın yarattığı güzel ve hoş

şeylerin bir örneği olarak geçerken, Rahman Suresi 68. Ayetinde ise cennette yer alan bir meyve olarak geçmektedir (Arık, 2009). Budizm inancına göre nar kutsal sayılmasının yanı sıra hastalıkları iyileştiren şifa kaynağı ve güzel yönlerinin özü olarak bilinmektedir.

Yukarda anlatıldığı gibi nar, kutsal kitapların çoğunda, bahsedilmekte ve aynı zamanda Mısır, Yunan ve Roma efsanelerinde de yer bulmaktadır. Yunan mitolojisinde ise verimlilik, üretkenlik ve bolluğu temsil etmektedir (Yıldırım, 2008).

Narın geniş bir coğrafyaya yayılmıştır. Bundan dolayı Güney Asya, Batı Asya Afganistan, Güney Kafkasya, İran ve Türkiye narın anavatanı olduğu düşünülmektedir. Anavatanlarının ek olarak Avrupa ve Afrika'nın Akdeniz sahil kuşağında da yetiştiriciliği yapılmaktadır (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Kurt ve Şahin, 2013; Öztürk, 2019).

Nar çok yıllık bir bitki olup ışığı seven, deniz seviyesinden 1000 m rakıma kadar birçok yerde rahatlıkla yetiştirilebilen bir bitkidir. (Özgüven ve Yılmaz, 2000). Nar herdem yeşil olan tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yetişen bir meyve türüdür. Nar, 5-8 metre boylanabilen, üzerinde meyve taşıyan bir çalı bitkisidir. Nar, çok güçlü ve kuvvetli bir kök yapısına sahiptir. Bitkide sık dallanma meydana gelir ve çok gövdelidir. Çiçekler erdişi ve erkek-dişi'dir. Nar bitkisinde iki tip çiçeğe mevcuttur. Birinci tip çiçeğinin çanak halkası silindirik ve geniş olup, küçük bir nar meyvesi şeklindedirler ve narda meyve oluşumunu sağlayan çiçeklerdir. İkinci tip çiçekler ise, verimsiz veya abortif çiçekler olup meyve oluşturmazlar (Dokuzoguz ve Mendilcioglu, 1978). Meyveler yuvarlak küre şeklinde üsten hafif basık ve büyüktür. Nar bitkisinin çiçekleri iki eşeyli olup, turuncu-kırmızı renkli ve çok parlak bir görünüme sahiptir. Çanak halkası boru şeklinde, 5-7 bölüme ayrılmıştır; taç yaprakları, çanak halkasında mızrak şeklinde görünür. Klimakterik olmayan nar meyveleri, düşük solunum hızına sahiptir ve tam olgunlaştığında hasat edilir. Nar meyveleri derimsi bir perikarp (kabuk) ile kaplıdır. Perikarp rengi sarı-yeşil ile koyu kırmızı arasında değişkenlik gösterir. Meyvenin içi bölmelere ayrılmış olup zarımsı duvarlarla ve beyaz süngerimsi dokularla kaplıdır. Meyvenin her bölümü (arils) sulu, etli, kırmızı, pembe veya beyazımsı yumuşak içi meyve özü ile doldurulmuş şeffaf keselerle kaplıdır. Her dane içinde beyaz, pembe veya kırmızı renkte, yumuşak veya sert tohum bulundurur (Anonim, 2022b).

Nar bitkisinin soğuklama isteği genellikle 100-150 saat arasında, çiçeklenme dönemi 50-75 gün, vegetatif gelişme periyodu 180-215 gün ve meyvenin büyüyüp gelişme periyodu için gereken süre 120-160 gün arasındadır. Geç çiçeklenmesinden

dolayı ilkbahar geç donlarından etkilenmezler. Fakat geç olgunlaşan çeşitler sonbahar erken donlarından etkisiyle görebilirler. Nar bitkisi farklı toprak tiplerinde -10°C 'ye kadar soğuğa dayandığı belirtilmiştir. Fakat -15°C 'de dallarda soğuk zararı meydana gelir, -20°C 'de ise bitkinin tamamı ölür (Şimşek ve Gülsoy, 2017; Şimşek, 2018). Nar yetiştiriciliği için yıllık ortalama 500 mm'lik yağış yeterlidir.

Nar eski zamandan beri Anadolu'da bahçe kenarlarına çit ve/veya süs ağacı olarak dikilmektedir, son zamanlarda ise ekonomik ve modern bir bahçe olarak dikilmektedir. Nar, kolay köklenme, kolay üreme, erken meyve verme, birim alandan yüksek verim, çeşitli iklim ve toprak türlerine kolay uyum sağlama gibi avantajlara sahiptir (Gündoğdu vd., 2015).

Nar yetiştiriciliğinin de birçok basit yönü vardır. Bakımı diğer türlere göre daha kolaydır. Farklı iklim ve toprak özelliklerine uyum yeteneği yüksektir. Nar killi, ağır killi, kumlu ve çakıllı topraklarda yetiştirilebilir. Fakat optimal büyüme ve gelişme kumlu killi derin, geçirgen ve alkali topraklarda görülür. Türkiye'de iklimin soğuk geçtiği yöreler hariç, birçok bölgemizde nar üretimi yapılabilmektedir. (Onur, 1983). Narın, çoğaltılması basit ve kolay bir şekilde yapılmaktadır. Nar tohumla, daldırmayla, çelikle, dip sürgünüyle ve aşı gibi farklı yöntemlerle çoğaltılabilir. Nar'ın ekonomik ömrü 25-30 yıldır. Verimden düşen ağaç, toprak üzerinden gövdesi kesilir ve yeni oluşan dip sürgünleriyle yeni bir taç oluşturulur. Yapılan bu yöntem sayesinde bir kökten uzun bir süre faydalanmak mümkündür. Budama işlemi, bitkinin verim döneminden itibaren dip sürgünlerinin temizlenmesi ve sık dalların alınması şeklinde yapılır. Terbiye sistemi bir gövdeli formdan, çok gövdeli çalı forma kadar farklı sistemler uygulanabilir. Nar bitkisi genellikle sıcak ve kurak yerlerde yetiştirildiği için, sulama zorunlu olmaktadır. Hayvan gübresinin yapısında bol miktarda organik madde bulunduğu için narlarda çok belirgin biçimde etkilidir (Onur ve Kaska, 1979).

Narda önemli bir sorun olan meyve çatlaması, meyvenin hasat periyodunda ve sonrasında genellikle meydana gelen bir olaydır. Meyvede çatlama kabuğun iç basıncına dayanamayıp, aniden yırtılmasıyla meydana gelmektedir. Nar meyvesi fazla sayıda birbirinden bağımsız bir şekilde, çok miktarda suda eriyebilir madde ve su içeren arillerden (dane) oluşmaktadır. Bu arillerin olgunlaşmasıyla arillerin SÇKM içeriği zenginleşir ve şişmeleri sonucu meyvelerin iç basıncı artar. Olgunluk döneminde ve sonrasında meyvenin iç yapısında aşırı su akışı meydana gelir, bu da iç basıncı artırarak,

kabuğun dayanabileceği basınç seviyelerinin üstüne çıkar ve bu olayın sonucunda kabuk daha fazla direnç gösteremez yırtılır (Yılmaz, 2005).

Yedi kıtada yetiştirilen nar, en çok Hindistan, İran, Türkiye, ABD, Tunus, İspanya, Suriye, Pakistan, Fas, Mısır, Gürcistan, Azerbaycan ve Özbekistan gibi ülkelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu ülkelerde ticari olarak yetiştirilen en önemli nar çeşitleri ise; Hindistan'da Ganesh, Türkiye'de Hicaznar ve Beynar, ABD'nin Kaliforniya bölgesinde ve İsrail'de Wonderful, İran'da Schahvar ve Robab, Tunus'ta Zehri ve Gabsi, İspanya'da ise Mollar ve Tendral'dır (Erkan ve Kader, 2011). Nar meyvesinin hasat süresi kuzey yarım kürede ağustos ayından kasım ayına kadar sürerken, Güney yarım kürede ise mart ayından mayıs ayına kadar devam etmektedir (Serdar ve Usanmaz, 2017). Anadolu'da neolitik dönemde başlamıştır (Harlan, 1992). Dünyada 500'den fazla nar çeşidi olmasına rağmen fakat, bunlardan yalnızca 50 tanesi ticari çeşit olarak yetiştirilmektedir (Anonim, 2022a).

Narın gen merkezlerinden biri olan Türkiye, son derece önemli nar genetik kaynaklarına sahiptir. Ülkemizde tescil yapılmış yaklaşık elli nar çeşidi mevcuttur. Bu nar çeşitleri incelendiğinde küçük meyveliden, büyük meyveliye, tatlıdan ekşiye, kabuk rengi ve meyve rengi bakımından kırmızıdan sarıya, sert çekirdekliден yumuşak çekirdekliye kadar çok sayıda çeşit vardır. Nar üretiminde, çeşit seçimi önemlidir. Çeşitlerin verimli olması bölgeye ve yöre iklimine adaptasyonun sağlanması, hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, meyvelerin albenisinin yüksek olması ve damak tadına uygun nakliyeeye dayanıklı olması gibi özellikler istenen önemli etkenlerdir. Çeşit seçiminde ticari amaçlara göre sofralık veya endüstriyel çeşitlerin yetiştirilmesi önemlidir. Yetiştiriciliğe uygun bölgelerimizde yöreye has birçok çeşit ve genotipler mevcuttur. Ülkemizde nar yetiştiriciliği çoğu bölgemizde yerel çeşitlerle yapılmaktadır. Suruç narı, Karaköprü narı (Şanlıurfa), Nuz Ekşi (Gaziantep), Gerger narı (Adıyaman), Zivzik narı (Siirt), Kuytucak narı (Kozan-Adana), İsalı narı (Ceyhan-Adana), Gazipaşa çekirdeksiz narı (Gazipaşa-Antalya), Keben narı (Silifke-Mersin), İnhisar narı (İnhisar-Bilecik) gibi yerli çeşitler yetiştiriciliği yapılan nar genotiplerinden bazılarıdır (Yılmaz, 2007). Nar bitkisi periyodisite göstermez ve hemen hemen her yıl ürün verir. Nar yetiştiriciliğinde en önemli nokta, verimli iyi bir hasat dönemi geçirmektir. Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı çeşitler ile üretimi yapmak ve uygun muhafaza koşullarında depolanması gerekir (Gözlekçi, 1997).

Ülkemizde nar üretiminde son yıllarda hızlı bir artış olduğunu söyleyebiliriz. Bunun başlıca nedenleri, ilaç endüstrisinde hammadde olarak işlenmesi, gıda teknolojisinin gelişmesi, taşıma ve depolama alanlarındaki gelişmeler gibi nedenlerden dolayı nar yetiştiriciliğine ilgi artıştır. Ayrıca son yıllarda narın insan sağlığı üzerindeki olumlu ve tedavi edici özellikleri ile nar ve nar ürünlerine olan talep hızla artmıştır. Ülkemizde yetiştiriciliği en fazla yapılan Hicaznar çeşididir. Bu çeşit kırmızı kabuklu, koyu kırmızı danelere sahip ve mayhoş bir tada sahip olmasından dolayı Avrupa ülkelerinde beğeni kazanmıştır. Bu çeşidin bol verimli olması, muhafaza ve taşımaya elverişliliği ile de üstünlüğünü ortaya koymaktadır (Şahin, 2013). Özellikle Türkiye'den Avrupa ülkelerine ihraç edilen Hicaz nar çeşidi, çok beğenilmiş ve bir "Türk Narı" imajı oluşturulmuştur. Aynı zamanda diğer ülkelerde yetişen nar çeşitlerinin iki katı fiyata satılabilir duruma gelmiştir. Ülkemizdeki nar ihracatı birçok Avrupa ülkelerine ve bazı uzak doğu ülkelerine yapılmaktadır. Ayrıca uzun zamandan beri Arap ülkelerine Şanlıurfa, Gaziantep ve Hatay'dan tatlı nar ihracatı yapılmaya başlanmış fakat Körfez krizinden ardından bu pazar oldukça kısıtlı hale gelmiştir (Anonim, 2022b). Dünyada nar çeşitleri üzerinde ilk bilimsel çalışmalar Rus ve Arap araştırmacılar tarafından yapılmıştır. İlk kez 13. asırda 10 adet nar çeşidi İspanya'da tanımlanmıştır. Bu çeşitler tatlı kırmızı ve siyah narlardır. Çin'de ise yapılan araştırmada narlar irilik, tat, kabuk rengi, olgunluk dönemi, ağırlık ve ağacın gelişme durumuna göre gruplara ayrılmıştır (Evreinoff, 1953; Gündoğdu, 2010). Ülkemizde yıllardır bahçe kenarlarında çit ve süs bitkisi olarak yetiştirilen nar, son zamanlarda kapama bahçeler şeklinde de yetiştirilmeye başlanmıştır. Nar bitkisi farklı iklim ve toprak koşullarına kolayca uyum sağlaması, çoğaltımının basit olması, dar alandan yüksek verim elde edilmesi ve erken meyveye yatması gibi avantajlara sahiptir.

Son yıllarda pazarda ve marketlerde büyük ilgi gören nar, hem meyve suyunun ticari öneme sahip olması hem de taze tüketimi nedeniyle popüleritesini artırmış ve dünya gıda gündeminde önemli bir yer edinmiştir. Bu ticari öneminden dolayı nar üzerine bilimsel araştırmalar artmış, narın kullanım olanakları, yetiştirme tekniği, depolama koşulları, pazara nakliye uygunluğu ve yöntemleri, gıda teknolojisi gibi alanlarda bilimsel çalışmalara konu olmuştur. Nar bitkisinden çeşitli ürünlerin hammaddesi sağlandığı için endüstri bitkisi olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda nar üretiminin artışıyla birlikte ihracat alanında önemli artışlar olmuştur. Nar, dünyada ve ülkemizde

öncelik sırasının değişmesiyle beraber önümüzdeki yıllarda rağbet gören gıda ürünleri arasında olmaya aday görünmektedir (Yılmaz, 2007). Dünyada en fazla nar üreten ülkeler incelendiğinde sırasıyla Hindistan, İran, Çin ve Türkiye’dir (Kurt ve Şahin, 2013; Gözlekçi, 2014). Günümüzde Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ile Avrupa İstatistik Ofisi FAO ve EUROSTAT tarafından düzenli tutulan resmi istatistikler henüz mevcut değildir (Erkan ve Kader, 2011). Dünyada nar üretiminde Hindistan 1.789.310 ton ile ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra İran 1.000.000 ton ile ikinci sırada, Çin 800.000 ton ile üçüncü sırada, Türkiye ise 681.460 ton ile dördüncü sırada yer almaktadır (Dursun vd, 2019). Türkiye’nin son on yılda nar üretim alanı 269 024 dekarдан 290.697 dekara, meyve veren ağaç sayısı 10 011 871 adetden 14.133.177 adede ve nar üretim miktarı %46,2’lik bir artışla 315 150 tondan 681.460 tona yükselmiştir (Çizelge 1.1) (Anonim, 2022c).

Çizelge 1.1 Türkiye’de yıllara göre nar üretim alanı ve üretim miktarı

Yıllar	Üretim alanı (Dekar)	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Üretim miktarı (Ton)
2012	269.024	10.011.871	315.150
2013	283.991	11.086.789	383.085
2014	304.548	11.755.997	397.335
2015	307.511	13.310.323	445.750
2016	305.302	13.858.784	465.200
2017	297.667	13.661.560	502.606
2018	291.490	13.574.229	537.847
2019	285.253	13.739.341	559.171
2020	284.632	13.670.173	600.021
2021	292.013	14.127.578	647.676
2022	290.697	14.133.177	681.460

TÜİK’e göre Türkiye’nin bölgelere göre nar üretim verileri Çizelge 1.2’de verilmiştir. Nar yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında ilk sıralarda bulunan Türkiye’de Akdeniz Ege ve Güneydoğu Anadolu, bölgelerinde nar üretimi yüksek miktarda yapılmaktadır. Ülkemizde 2022 yılında toplam 681.460 ton nar üretimi yapılırken üretimde 402.635 ton ile Akdeniz bölgesi birinci sırada, 161.462 ton ile Ege bölgesi ikinci sırada yer almaktadır. En az nar üretimin yapıldığı bölge ise 21 ton ile İstanbul’dur (Anonim, 2022c).

Çizelge 1.2 Bölgelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı

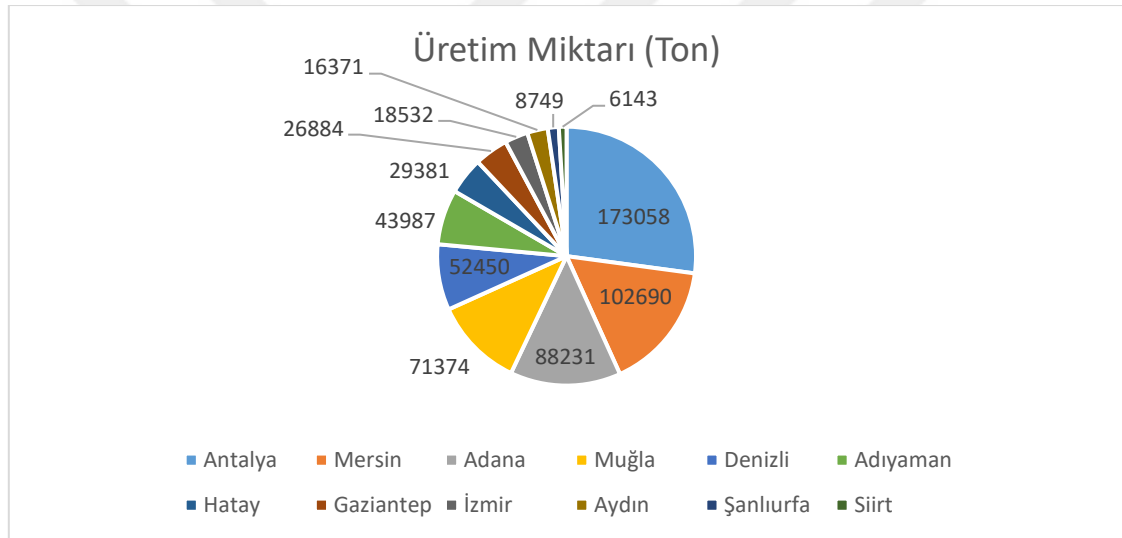
Bölgeler	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Toplu Meyveliklerin Alanı - Dekar	Ağaç başına Verim kg	Üretim Miktarı Ton
Akdeniz	6993842	595063	143521	52	402635
Ege	3814510	480889	63841	34	161462
G. Doğu And	2694391	808539	73262	30	97865
Doğu Marmara	271242	22630	4275	39	10451
Batı Anadolu	74226	49750	2083	28	2332
K. Doğu And	64247	37457	530	24	1153
Batı Marmara	31977	7285	62	27	798
Doğu Karadeniz	17544	10178	0	17	293
Batı Karadeniz	29522	5925	50	29	742
İstanbul	1985	340	25	11	21

Nar üretimimiz, 2022 yılı itibariyle 681.460 tona ulaşmıştır (Anonim, 2022c). 2022 yılı verilerine göre iller bazında Antalya 173.058 ton nar üretimiyle Akdeniz Bölgesi'nin toplam 402.635 tonluk üretiminin %69.6'sını, Türkiye genelinin ise % 25.3'ünü sağlayarak ilk sırada yer alır, bunu sırasıyla Mersin (102.690 ton), Adana (88.231 ton), Muğla (71.374 ton), Denizli (52450 ton) ve Adıyaman (43.987 ton) izlemektedir. Çalışmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ise 2022 yılında 8.749 tonluk üretimi ile Türkiye toplam nar üretiminin %6'sını karşılamaktadır (Çizelge 1.3). Taze nar ihracatı, 2020 yılında 191.971 tona ulaşmıştır (AKİB, 2021). Nar yetiştiriciliği, ülkemizde bölgeler arasındaki dağılımı; Akdeniz bölgesi %59 Ege bölgesi %23, Güneydoğu Anadolu bölgesi %14 olarak görülmektedir (Eroğlu vd., 2017).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, sahip olduğu iklim koşulları açısından nar üretimi için önemli bölgelerimizden biridir. Bölgenin bütün illerinde nar üretimi yapılmaktadır. Bölgede, Hicaznarı, Urfa narı, Karaköprü narı, Katina narı, Zivzik narı, Dicle narı, Katırbaşı, Şekerek, Barut, Seyfi narı, Bori, Derik narı ve Oğuzeli narı önemli yerel veya standart çeşitleri ile üretim yapılmaktadır (Şimşek ve Yücel, 2015). Güneydoğu Anadolu Bölgesi toplam 97.865 tonluk nar üretimiyle Türkiye nar üretiminin %14.3'ünü gerçekleştirerek Akdeniz ve Ege bölgesinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Bölgede daha çok Gaziantep, Şanlıurfa, Siirt ve Adıyaman üretim yapılmaktadır. Bereketli topraklar diye anılan, Mezopotamya bölgesi içerisinde bulunan Şanlıurfa diğer illere göre kullanılabilecek tarım arazi miktarının fazla olması tarımda makineleşme ve sulama imkanlarının artması nedeniyle ilerleyen yıllarda nar üretimindeki payını artırarak üst sıralara çıkabilecek bir potansiyele sahiptir (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.3 İllere göre 2022 yılı nar üretim miktarı

İller	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Toplu Meyveliklerin Alanı Dekar	Verim ve Kg/Meyve Veren Ağaç	Üretim Miktarı (Ton)
Antalya	3015233	266693	63018	57	173058
Mersin	1866157	100274	39309	55	102690
Adana	1085404	148596	23872	81	88231
Muğla	1474443	95756	22771	48	71374
Denizli	1339009	206751	23698	39	52450
Adıyaman	822822	418134	18240	53	43987
Hatay	833481	47383	13014	35	29381
Gaziantep	613539	51045	17254	44	26884
İzmir	471844	55469	6710	39	18532
Aydın	431515	88553	9025	38	16371
Şanlıurfa	540960	145053	13338	16	8749
Siirt	192793	36315	10054	32	6143

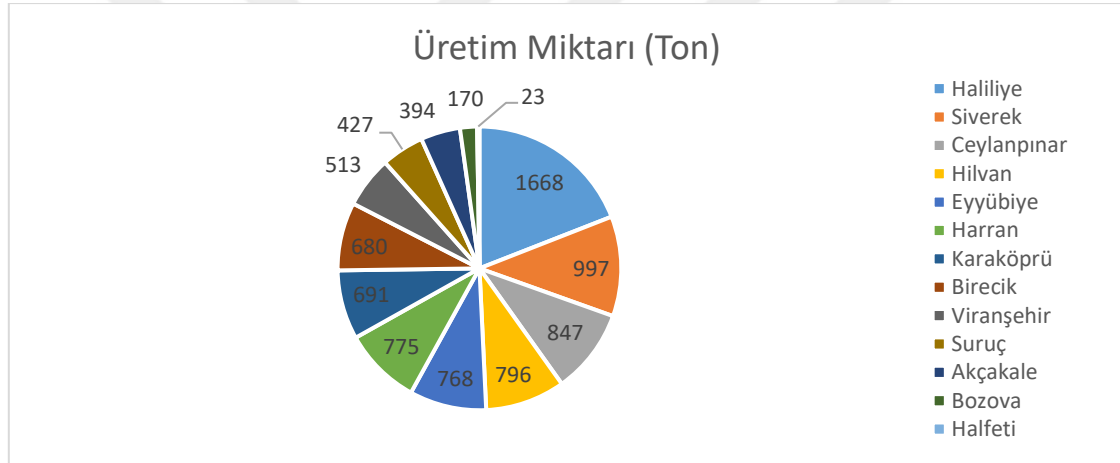


Şekil 1.1 İl bazında 2022 yılı nar üretim miktarı

Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde 2022 yılı üretiminde Şanlıurfa, Adıyaman ve Gaziantep sonra 8.749 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Şanlıurfa ilinde üretim bakımından 1.668 tonla Haliliye ilçesi birinci sırada yer almakta olup bu ilçemizi sırasıyla Siverek (997 ton), Ceylanpınar (847 ton) ve Hilvan (796 ton) ilçeleri izlemektedir. Halfeti ilçesi ise 23 ton ile son sırada yer almaktadır (Anonim, 2022c).

Çizelge 1.4 Şanlıurfa'nın ilçelere göre 2022 nar üretim miktarı

İlçe Adı	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Ağaç Başına Verim	Üretim Miktarı (Ton)
Haliliye	1000	66723	0	25	1668
Siverek	1650	62300	0	16	997
Ceylanpınar	627	65180	0	13	847
Hilvan	3000	79630	101570	10	796
Eyyübiye	1221	54863	16800	14	768
Harran	450	45580	0	17	775
Karaköprü	650	34524	8233	20	691
Birecik	350	27200	45	25	680
Viranşehir	450	34200	4800	15	513
Suruç	500	18550	0	23	427
Akçakale	2000	39360	13200	10	394
Bozova	1400	10000	0	17	170
Halfeti	40	2850	405	8	23



Şekil 1.2 Şanlıurfa'nın ilçelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı

Yüzyıllardır nar, meyve yapısıyla, şekliyle ve bazı özellikleriyle farklı sanat dallarına konu edinilmiş meyvenin kökü, gövdesi, yaprağı ve çiçekleri sık sık kullanılmıştır. Nar, görünümü, tadı ve aroması nedeniyle genellikle taze olarak tüketilmekle birlikte meyve suyu, nar ekşisi, nar pekmezi, nar şurubu, ilaç, konserve, sirke, boya, sitrik asit ve hayvan yemi üretimi gibi farklı endüstrilerde de kullanılmaktadır. Nar danelerinden ve çekirdeklerinden bitkisel yağ elde edilmekte obur dallarından ise örme sepet ve küfeler yapılmaktadır. Nar meyvesi çekirdek, su ve kabuk yapısıyla üç bölümden oluşmaktadır. Nar daneleri, meyvenin %52'sini oluşturmakta ve tanelerin ise %78'i meyve eti, %22'si çekirdekten oluşmaktadır (Kulkarni ve Aradyha,

2005). Nar meyvesi, sofralık ve meyve suyu olarak tüketilen bir meyve türü olup, birçok değerli maddelerin elde edilmesinde de kullanılır (Özgüven vd., 2015).

Nar meyvesi ve meyve suyu, vücudu serinletici ve sindirimi kolaylaştırıcı etkiye sahiptir. Aynı zamanda birçok alkollü içeceklerde ferahlatıcı bir katkı maddesi olarak kullanılır. Nar ağacının birçok organında, punicin, nisasta, tanenler, anthocyanin, mannit, polyphenolic, metilpelletier, triterpenler, isopelletierin alkaloidler, reçineli maddeler, asitler ve alkaloitler bulunmaktadır.

Nar taze olarak tüketilmesinin yanında muhafazasının uzun süreli olmasından dolayı birçok yönden tüketim yapılabilmektedir. Nar meyvesi sofralık tüketimde, ekşi narlar sitrik asit ve sirke üretiminde, nar taneleri ise bitkisel yağ ve hayvan yemi için gıda unu üretiminde kullanılmaktadır. Kabuklarının yapısında bulunan tanen (%28-30) maddesi özellikle deri işleme sektöründe kumaş ve deri boyamacılığında, meyve sularının durultulmasında kullanılmaktadır. Nar çiçekleri ve kabukları boya ve mürekkep yapımında kullanılan bir hammaddedir (Onur, 1982).



Şekil 1.3 Nar meyvesinin yarı şematik görünümü

Geçmişte birçok medeniyette bolluk, bereket ve zenginliğin simgesi olmasının yanı sıra sahip olduğu farmasotik özelliklerden nedeniyle nar meyvesi ile ilgili birçok bilimsel çalışma yürütülmüştür. Nar meyvesi içinde bulunduğu biyoaktif maddelerden dolayı son yıllarda gerek ülkemizde gerekse yurtdışında bu meyvede biyokimyasal bileşenlerin belirlenmesi üzerine çalışmalara yoğunlaşmış ve antioksidant bakımından zengin yeni çeşitlerin elde edilmesine yönelmiştir. Günümüzde nar AIDS için kullanılan

gıdalar sınıfına dahil olmuştur. Japon patentli ilaçlar arasında yer alan dokuz bitkiden biridir. Narın suyunun içerisinde bulunan pelargonidin, delfinidin, ellajik asit, siyanidin, ellagatinler ve punikalajinden dolayı yüksek antioksidant kapasitesine sahip olduğu bilinmektedir. Nar meyve suyu ve yağının yaşam süresini uzattığı, kalp rahatsızlıklarını ve kanseri önlediği bildirilmiştir (Lansky vd., 1998).

Son dönemde, yapılan çalışmalarda narın sağlık üzerindeki potansiyel etkileri önemli bir etken olarak belirtilmiş; bu da narın popülaritesini ve tüketimini artırmıştır (Onsekizoğlu, 2013). Nar, polifenolik maddeler, antioksidanlar, alkaloidler, C vitamini, flavonoidler ve reçineli maddelerce çok zengin bir meyvedir. Bu sebeple kanser ve kalp hastalıkları gibi hastalıklara karşı tüketilebilmektedir. Son yapılan çalışmalara göre de bünyesinde bulundurduğu bazı bileşiklerin Parkinson ve Alzheimer hastalıklarına karşı mücadelede koruyucu özelliği olabileceğini gözler önüne sermiştir.

Tıp alanında yapılan çalışmalarda narın yüksek antioksidan içeriğinin bazı rahatsızlıkların iyileştirilmesine yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Oğuz vd., 2011; Akçiçek vd., 2018). Nar suyu büyük miktarda antioksidan polifenol içerir. Nar çekirdeği yağı yaklaşık %80 oranında punisik asit, fitoöstrojen ve östron maddeleri içerir. Yüksek miktarda punisik ve trienoik asit çok düşük miktarlarda bile antikanserojenik özelliğe sahiptir. Akciğer kanserinde oluşan tümörün büyümesini engellediği de tespit edilmiştir (Xu vd., 2005; Yılmaz ve Usta, 2010).

Nar, polifenoller, flavanoidler, tokoferoller, terpenoidler, alkaloidler, steroller, aromatik bileşikler, hidrolize olabilen tanenler, yağ asitleri ve aminoasitler gibi antioksidan aktivitesinin %92'sini oluşturur ve fenolik maddeler bakımından zengin bir meyvedir. Narda bulunan polifenollerden; punikalajin, kafeik asit, ellajik asit ve luteolin gribe karşı antivirüs etkisinin punikalajin ile sağlandığı belirtilmiştir (Wang vd., 2010; Prakash ve Prakash, 2011). Nar suyu içeriğinde klorojenik asit, ellajik asit, ferulik asit, kumarik asit, gallik asit, protokateşik asit ve kafeik asit en çok bulunan fenolik asitlerdir. Nar çekirdeğinde yüksek miktarda stearik, linoleik, palmitik asit, linolenik ve oleik gibi yağ asitleri, kabuğunda ise kuersetin, luteolin ve gallik asit gibi tanen flavonlarını bulunmaktadır (Kelebek ve Canbaş, 2010; Nizamlioğlu vd., 2010; Mizrahi vd., 2014). Nar meyvesinin kimyasal bileşimi yetiştirme bölgesine, ekolojik koşullara, çeşide, dikim uygulamasına ve depolama koşullarına göre değişir. Kimyasal bileşimine bağlı olarak nar suları endüstriyel üretim, taze tüketim veya tıbbi amaçlar için kullanılır.

Nar, suyu, çekirdeği ve kabuğunda da birçok fenolik bileşenler mevcuttur, bu bileşenlerin meyve suyuna önemli miktarda geçebildiği ve bu bileşenler arasında punikalajin maddesi yüksek miktarda antioksidan aktiviteye sahiptir. Nar suyundaki fenolik maddelerin sahip oldukları antioksidant etki sebebi ile, aralarında kanser, diyabet ve kalp ve damar hastalıklarının da bulunduğu birçok önemli hastalıkları önleyici etki gösterdiği ve yaşlanmayı geciktirdiği belirtilmektedir (Fischer vd., 2011; Karaca, 2011). Narın meyve, yaprak, çiçek, kök ve kabuk gibi çeşitli bölümlerinde bulunan bazı kimyasal bileşikler birçok hastalığın tedavisinde önemli rol oynamaktadır. Narın öksürüğü, mide yanmalarını, kabızlığı, ishali ve kusmayı kesebildiği, kolesterolü düşürdüğü, idrar söktürebildiği, vücudu ve kalbi kuvvetlendirdiği, vücuttaki bazı ağrıları giderebildiği, boğaz, göğüs ve akciğere oldukça faydalı olduğu, kemik eklemi iltihabını önleyebildiği, tansiyon ve ateş düşürücü, damar tıkanıklığını önleyici etkiye sahip olduğu, kandaki glikoz seviyesini koruyabildiği, oto oksidasyon zararlarına karşı hücreleri koruyabildiği, protein ve peptidlerin bir kısmının oluşmasına katkı sağladığı, kandaki parametrelerde olumlu değişikliklere neden olduğu, kanı sıvılaştırdığı, özel bir prostat antijenini arttırdığı, böbrek taşı düşürmede etkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca antiparazitik, antikanserojen, antimikrobiyal ve antiviral özelliklere sahip olması da önümüzdeki yıllarda bu meyveye olan ilgi artıracaktır. (Gündoğdu vd., 2010; Ahmadiankia, 2019; Guerrero-Solano vd., 2020).

Nar suyu antitümör, antimikrobik, antiaterosklerotik ve antiinflamatuvar etkilere sahip olduğu belirtilmektedir (Aviram vd., 2008; Su vd., 2010; Dahlawi vd., 2012; Holebeeck vd., 2012). Ayrıca nar suyu ve yağının insan ömrünü uzattığı ve kalp-damar hastalıkları üzerinde olumlu etkileri olduğu da bilinmektedir (Lansky vd., 1998). Nar suyunun ishal ve zararlı iç parazitlere karşı doğal bir astrenjan olarak kullanıldığı antik çağlardan beri bilinmektedir (Das vd., 1999). Nar içinde bulundurduğu biyoaktif maddeler sayesinde asırlardan beri halk arasında geleneksel tedavi yöntemleri için kullanılmıştır (Li vd., 2006). Yabani nar meyve sularında sitrik asit ve sodyum sitrat eldesinde farmasötik amaçlı faydalanılmaktadır. Nar suyu dispepsi tedavisinde kullanılan preparatların bileşiminde ve cüzzam tedavisinde faydalı olduğu düşünülmektedir. Nar ağacının kabuk ve köklerinde "isopelletierine" maddesi mevcuttur bu da bağırsak kurtlarına karşı etkili bir alkoloittir. Kurutulmuş ve pülverize edilmiş çiçek tomurcukları bronşit hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (Morton, 1987).

Günümüzde bitkisel genetik materyaller ülkelerin doğal zenginlikleri içersinde sıralanmaktadırlar. Yer altı madenleriyle mukayese edildiğinde genetik materyallerin yok edilmesi çok kolay fakat geri kazanılması neredeyse imkansızdır. Genetik materyallerine sahip çıkmayan ve onları gerektiği gibi işlemeyen ülkeler kendilerine ait olan bu zenginlikleri başka ülkelere satın almak durumunda kalmaktadırlar (Nas, 2012).

Son yıllarda modern tarım yöntemlerinin kullanıldığı entansif ve tek varyeteye yönelik yapılan tarım, meyve türlerinin içinde yer aldığı bitki türlerinde genetik çeşitliliğin azalmasına sebep olmuş ve gen havuzundaki erozyon ciddi boyutlara ulaşmıştır (Miller ve Shaal, 2006). Bu yüzden genetik kaynakların toplanması, korunması ve kullanımına ilişkin araştırmaların ülkemiz açısından ayrı bir önemi bulunmaktadır. Ülkemizde yapılacak seleksiyon ıslahı çalışmalarında kullanılabilecek popülasyon yoğunluğu dikkate alındığında, üstün genotiplerin seçilmesinin ne kadar değerli olduğu kolaylıkla anlaşılabilecektir. Meyve yetiştiriciliğinde morfolojik özellikler önceden belirlenen çeşitlerin ve seleksiyon çalışması sonucu seçilen genotiplerin karakterize edilmesinde kullanılmaktaydı. Fakat son zamanlarda tarımsal alanda yeni biyoteknolojik metotların geliştirilmesi ile beraber genotipler arasında çeşitliliği gen düzeyinde belirleyen moleküler yöntemler daha çok kullanılmaya başlanmıştır (Duminil ve Di Michele, 2009).

Meyve türlerinin genetik mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir. Pazar taleplerinin sürekli değişim göstermesi mevcut çeşitlerin zaman içinde ticari önemini kaybetmesine neden olmaktadır. Yoğun olarak kullanılan geleneksel ıslah metotları, çok ciddi sorunlar yaratmaktadır. Gençlik kısırlığı, eşeysel kısırlık, vejetasyon periyodunun uzun olması, ağaç hacimlerinin büyüklüğü ve düşük varyasyon oranı gibi araştırmalar için yüksek düzeyde bir bütçeye ihtiyaç vardır (Janick ve Moore, 1996). Moleküler yöntemlerin çevre şartlarından etkilenmemeleri, bitkinin gelişme dönemlerinin her aşamasında kullanıma elverişli olmaları, yoğun bir çeşitlilik göstermeleri ve daha güvenilir bilgi verebilmeleri bu yöntemlerin son yıllarda yoğun bir şekilde kullanılmasına neden olmuştur (Rafalski vd., 1996).

Bütün canlı organizmalar hücrelerden oluşur. Tüm biyolojik süreç, hücrelerin genetik yapısını oluşturan DNA tarafından tasarlanır. DNA azot (N) içeren bazların (A: adenin, G: guanin, S: sitozin ve T: timin) birleşmesinden oluşan heliks yapılı çift sarmallı uzun bir zincirdir. Her DNA dizisinin belirli bir kısmı bir gene karşılık gelmektedir. Bu

genlere protein inşa etmeleri için bir kod verilmektedir. Geni karakterize eden spesifik kısmın dışındaki bölgeler kodlama yapmayan dizileri oluşturur. Canlı organizmalarda kalıtımı sağlayan genetik birim olan kromozom, kümeler halinde organize olur ve genetik materyali oluşturur. Bir organizmanın kalıtsal materyalinde bulunan genetik kodun tamamına genom denir. Genomdaki bir gen bölgesiyle ilişkili herhangi bir gen bölgesi veya DNA parçası olarak tanımlanan moleküler belirteçler birçok alanda kullanılabilmektedir. Bunlar arasında filogenetik ilişkiler, türlerin taksonomik olarak tanımlanması, genetik varyasyonun incelenmesi, genetik haritalama ve belirteçler kullanılarak erken seleksiyon çalışmaları yer almaktadır. Ayrıca genom analizlerinde moleküler belirteçlerin kullanımı ıslahçılar için ihtiyaç duyulan bir alandır. Moleküler belirteçler, genetik çeşitliliğin tespit edilmesi, ebeveyn ve F₁ bireylerin ortaya çıkarılması, farklı bitki türleri arasındaki filogenetik ilişkiler için önemli bir araçtır. (Barkley vd., 2006).

DNA tabanlı belirteçler, bir popülasyondaki herhangi bir türün farklı bireyleri arasında DNA dizisi polimorfizmi gösteren bölgelerin yanı sıra varyasyonun ortaya çıkarılmasında kullanılan önemli bir metottur. (Özsensoy ve Kurar, 2012). Genetik kaynakların yönetiminde, genotipleri tanımlamak ve fenotipik olarak benzer olanları birbirinden ayırmak önemlidir. Bundan dolayı moleküler belirteçlerin kullanılması hız ve kolaylık sağlamaktadır. Genotipler arasındaki genetik yakınlıkları ortaya çıkaran moleküler yöntemler, taksonomik sistemlerin oluşturulmasına ve genotiplerdeki tarihsel farklılıkların incelenmesine olanak sağlar. Filogenetik ilişkilerin kesin olarak bilinmesi, bazı spesifik genler için genetik kaynak koleksiyonlarının araştırılmasına ışık tutmaktadır (Uzun vd., 2009).

DNA markörlerinin geliştirilmesi, bitki türleri arasında farklılığın ortaya çıkmasında önemli bir rol üstlenmektedir. DNA markörleri hibridizasyona dayalı Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) ve Polimeraz Zincir Reaksiyonuna (PCR) dayalı Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD), Simple Sequence Repeat (SSR), Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP), Sequence Characterized Amplified Regions (SCAR) ve Single Nucleotide Polymorphism (SNP) vb. olarak üç gruba ayrılmaktadır.

Son dönemlerde bu moleküler teknikler arasında ıslah çalışmalarında yoğun bir şekilde kullanılan SSR markörleri göze çarpmaktadır. SSR markörlerinin hızlı, kolay

uygulanabilir ve yüksek sayıda bant elde edilebilir olmasının yanı sıra (Törün, 2013), SSR temelli belirteçlerin kullanımı herhangi bir tür için geliştirilmiş olmasına rağmen başka bir akraba tür için de kullanılabilir olması son yıllardaki kullanımın yaygınlaşmasının ana sebeplerinden birisidir (Rakoczy-Trajanowska ve Bolibok, 2004). Nitekim meyvecilikte yapılan türler incelendiğinde ceviz, antepfıstığı, badem, erik, kayısı, turunçgil, elma, armut ve nar gibi birçok türünde SSR markörleri kullanarak yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur (Ruiz vd., 2000; Kimura vd., 2002; Zhebentyayeva vd., 2003; Xu vd., 2004; Sánchez-Pérez vd., 2005; Shiran vd., 2007; Zeinalabedini vd., 2010; Zhang vd., 2012; Fan vd., 2013; Chen vd., 2014; Zaloğlu vd., 2015; Bernard vd., 2018; Guney vd., 2021; Karcı vd., 2022;).

Ülke ekonomisine katkı sağlayan birçok ticari bitki türünün ıslah çalışmaları ve gen kaynaklarının karakterizasyonunda, endemik türlerin tanımlanmasında, bitki tür, cins ve tiplerinin belirlenmesinde, bitki genetik haritalarında ve moleküler biyolojinin birçok alanında kullanılan moleküler markörler, ileri teknolojiler sayesinde dünyada hızla gelişmektedir.

Son yıllarda Türkiye'de mevcut nar üretim ve ihracat potansiyelinin artırılması amacıyla yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların değeri ön plana çıkmış ve klasik ıslah çalışmalarının ek olarak biyoteknolojik çalışmaların da ıslah süresinin kısaltılması açısından hız kazandığı görülmüştür. Özellikle moleküler tekniklerin ıslah süreçlerine uyarlanması ile sürecin kısaltılması ve erken dönemde bazı özellikler için seleksiyon yapılması mümkün olmaktadır (Şimşek vd., 2018). Narda bu zamana kadar yapılan ıslah çalışmalarında meyve kalite özelliklerinden çok pomolojik özellikler ile ilgili ıslah hedefleri ön planda tutulmuştur (Zamani 1990; Mars ve Marrakchi 1999; Sarkhosh vd., 2005; Martinez vd., 2006; Muradoglu vd., 2006; Alighourchi vd., 2008). Ancak yapılan çalışmalarda kullanılan markör sistemleri dominant ve hibridizasyona dayalı olmaları sebebiyle günümüzde popülaritesini yitirmiştir. Narda farklı markör yöntemleri kullanılarak birçok genetik akrabalık çalışmaları yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır (Zamani vd., 2007; Durgaç vd., 2008; Ercisli vd., 2011; Attanayake vd., 2017; Hajiyeva vd., 2018; Singh vd., 2018). Kodominant markör sistemlerinden birisi olan SSR markör sistemi tür, çeşit ve popülasyonlarda genetik çeşitlilik ve kalıtları hakkında güvenilir bilgi edinilmesi nedeniyle yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Kafkas, 2019). Bu markör sistemi halen de güncel kullanım alanlarını muhafaza etmektedir. Narda SSR

markör yöntemi kullanılarak yapılan birçok karakterizasyon ve genetik varyasyon çalışmaları bulunmaktadır (Pirseyedi vd., 2010; Soriano vd., 2011; Hasnaoui vd., 2012; Raina vd., 2013; Ravishankar vd., 2015; Attanayake vd., 2017; Sonawane vd., 2018; Bengül, 2019; Liu vd., 2020; Gunnaiah vd., 2021; Koş, 2022).

SSR ile yapılacak olan ıslah çalışmalarında elde edilen veriler ülkemiz nar ıslahında genetik kaynakların muhafazası ve kontrolü bakımından temel oluşturacağı gibi nar genotiplerinin bölgesel yayılma alanlarının belirlenmesinde ve farklı tür ve çeşitlerin tespit edilmesinde faydalı olacaktır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte analiz başına harcanan emek, maliyet ve ıslah süreci azalacak ve çalışılan meyveler hakkında detaylı kesin bilgiler elde edilebilecektir. Yapılan literatür taramalarında, nar genotipleri üzerinde hem ulusal hem de bölgesel bazda morfolojik, biyokimyasal ve özellikle moleküler karakterizasyonu içeren yeterli ve kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Şanlıurfa yöresinde önemli üretim potansiyeline sahip olan nar, yörenin meyvecilik kültüründe katma değeri yüksek meyve türlerinden birisi olduğu görülmektedir. Nitekim günümüzde yerel ve standart çeşitlerle genotiplerden oluşan kapama nar bahçelerinin sayısı giderek artmaya başlamıştır. Özellikle nar popülasyonları içerisinde yörede yapılacak seleksiyon ıslahı çalışmaları ile üstün vasıflı tiplerin seçilmesi, bu tiplerin biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonlarının ortaya konulması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın başlıca amaçları; Şanlıurfa (Birecik, Halfeti, Suruç) ilçelerinde doğal olarak yetişen nar popülasyonları arasından ümitvar genotipleri belirlemek, seçilen genotiplerin morfolojik ve biyokimyasal özelliklerini tanımlamak, bu genotiplerin moleküler karakterizasyonu yapmak ve aynı zamanda genetik kaynakları koruma altına almaktır. Bu sayede ileride ümitvar olarak seçilen genotiplere yönelik ıslah çalışmaları başlatılarak kullanım amaçlarına göre tescilli çeşit ya da çeşitler geliştirilebilecektir. Böylece hem yöre halkına çeşit seçiminde kolaylık sağlanacak hem de ülkemiz nar çeşit zenginliğine ve ekonomisine katma değer sağlanacaktır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1 Nar'da Pomoloji Üzerine Yapılan Çalışmalar

Türkiye, narın anavatanı sınırları içerisinde yer almasına bağlı olarak, zengin nar genetik kaynaklarına sahiptir. Bu genetik kaynakların ortaya çıkarılması için birçok çalışma yapılmıştır. Nitekim bu çalışmalar arasında;

Akdeniz yöresinde bölgesel adaptasyonunu tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada 22 adet genotip selekte edildiği ve bu genotiplerde meyve eni; 92-104 mm, meyve boyu; 79-91 mm, meyve ağırlığı; 411-568 g, toplam asitlik; %0.13-1.63; SÇKM, %13-16, arasında değiştiği saptanmıştır (Yılmaz vd., 1992).

Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilen nar populasyonlarından 35 genotip selekte edilerek pomolojik özellikleri kaydedilmiştir. Çalışmada seçilen genotiplerin meyve ağırlığı 223-493 g, meyve yüksekliğini 67-88 mm, meyve genişliğini 78-102 mm, SÇKM %12-16, toplam asitliğin %0.19-2.38 ve dane randımanı %41-64 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tibet ve Onur, 1999).

Kırıkhan (Hatay) yöresinde yürütülen bir çalışmada, seçilen beş ümitvar genotiplerin meyve ağırlığı 250- 461 g, meyve boyu 69-83 mm, meyve eni 80-94 mm 100 dane ağırlığı 29-50 g, kabuk kalınlığı 3.7-4.3 mm, dane randımanı %54-73, SÇKM oranı %14-15 ve asitlik %0.3-3.9 arasında değiştiği, kaydedilmiştir (Polat vd., 1999).

Yıldız vd. (2003), Hizan (Bitlis) ekolojisinde yaptıkları bir çalışmada incelenen genotiplerin meyve ağırlığı 192-388 g, meyve yüksekliği 62-78 mm, meyve genişliği 68-90 mm, sepal sayısı 5-8, kabuk kalınlığı 1.3-2.8 mm, meyve suyu oranı %28-55, SÇKM %10-17 ve toplam asitlik %0.37-4.3 arasında değişim gösterdiği bildirmiştir.

Hakkâri'nin Çukurca ilçesinde 46 adet nar genotipi üzerinde yürütülen bir araştırmada, meyvelerin, meyve ağırlıklarının 131-337 g, meyve boylarının 60.0-81.0 mm, meyve eninin 30.8-88.9 mm, kaliks uzunluğunun 11.0- 26.1 mm, kaliks çapının 11.2- 18.1 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Muradoğlu vd., 2006).

Ercişli vd. (2007), Türkiye'deki nar genotipleri üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, kabuk rengi L değerini 41.14-73.47, kabuk rengi a değerini 2.73-51.82, kabuk rengi b değerini 17.47-42.16 titre edilebilir asitliğini %0.50-3.80 arasında tespit etmişlerdir.

Duman vd. (2009), Yürüttükleri araştırmada, altı nar çeşidinin meyve sularındaki asit oranları; Katırbası çeşidinde %1.18, Ekşi çeşidinde %1.70, Kan çeşidinde %1.92, Dikenli-İnce Kabuk çeşidinde %1.88, Şerife çeşidinde %2.98 ve Tatlı çeşidinde %0.42 olarak tespit etmişlerdir. Yine aynı araştırmada meyve sularının pH oranları; Katırbası çeşidinde %3.14, Ekşi çeşidinde %2.88, Dikenli-İnce Kabuk çeşidinde %2.71, Şerife çeşidinde %2.75, Kan çeşidinde %2.94 ve Tatlı çeşidinde %3.15 olarak saptamışlardır.

Gündoğdu vd. (2010), Şirvan (Siirt) yöresinde yerel nar genotiplerinin pomolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada belirlenen genotiplerin meyve ağırlıklarını 161.45-302.35 g, meyve yüksekliklerini 60.79-78.67 mm, meyve genişliklerini 67.27-86.92 mm, dane ağırlıklarının 80-162.35 g, meyve hacimlerini 177.5-305.0 ml, şekil indekslerini 0.84-1.03, meyve yoğunluklarını 0.84-1.17 gr/cm³, meyve suyu miktarlarını 69-121 ml, kaliks uzunluklarını 16.58-34.64 mm, kaliks yarı genişliklerini 9.32-14.27 mm, pH %3.63-5.87, SÇKM oranlarını %12-16 ve toplam asitliklerin %0.47-1.08 arasında olduğunu kaydetmişlerdir.

Bitlis'in Narlıdere Köyü'nde yürütülen bir diğer çalışmada, ümitvar olarak seçilen nar genotiplerin ortalama meyve ağırlığı 99.77-515.97 g, meyve boyu 51.03- 90.99 mm, SÇKM %5.96-9.13, pH %2.71-4.36 ve team %0.07-1.06 arasında olduğu saptanmıştır (Okatan, 2011).

Kaplan (2014), Şanlıurfa ili Siverek ilçesinde yürüttüğü çalışmada, belirlediği 15 adet nar genotipinin meyve ağırlıklarını 218-1247 g arasında değiştiğini, meyve tadını; dokuz genotipin mayhoş, üç genotipin tatlı ve üç genotipin ise ekşi olduğu belirlemiştir. Ayrıca nar genotiplerin kabuk üst ve alt zemin renklerinin ise sarı, kırmızı ve pembe tonları arasında, meyve dane renklerinin pembe ile kırmızı tonları arasında değişim gösterdiği belirtmiştir.

Çiçek (2016), Diyarbakır ili Çermik ve Dicle yörelerinde yaptığı bir araştırmada, belirlediği 10 adet nar genotipinin meyve ağırlığını 198-366 g, çekirdek sertliğini sekiz genotipte orta sert, iki genotipte sert, dane randımanını %58.1-70.0 arasında, kabuk üst zemin rengini dört genotipte mor, iki genotipte pembe-kırmızı, bir genotipte turuncu-kırmızı, üç genotipte ise turuncu olarak belirlerken; kabuk alt zemin rengini ise yedi genotipte turuncu-kırmızı, üç genotipte turuncu, dane rengi, üç genotipte koyu mor, iki genotipte mor, iki genotipte orta kırmızı ve üç genotipte ise pembe-kırmızı, meyve suyu hacmini ise 63.9-135.7 ml olarak belirlemiştir.

Burkan (2018), Diyarbakır Kocaköy yöresinde yürüttüğü çalışmada, belirlediği nar genotiplerinin meyve ağırlıklarını 129.90-314.59 g; meyve yüksekliğini 54.78-74.28 mm; meyve genişliğini 62.92-86.43 mm; meyve hacmini 129.2-293.5 ml; meyve suyu miktarını 34.9-90.9 ml; meyve yoğunluğunu 1.0-1.23 g/ml; 100 dane ağırlıklarını 24.46-37.69 g; kaliks boyunu 9.65-21.0 mm, kaliks enini 16.4-27.6 mm; şekil indeksini 0.69-0.94 arasında tespit etmiştir.

Toprak (2019), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 2015-2016 yıllarında denemeye aldığı üç adet nar genotipinin (Genotip1, Genotip2, Genotip3) pomolojik ve kimyasal analizlerini yapmıştır. Çalışmada genotiplerin meyve ağırlığını 386- 267.23 gr, dane sayısını (635 -395 adet), SÇKM içeriğini %15.42-15.55 arasında en yüksek antioksidan içeriği ise (39.32 TEAC, Mm) Genotip iki nar genotipinde belirlemişlerdir.

Öztürk vd. (2019), Artuklu ve Kızıltepe (Mardin) yörelerinde doğal olarak yetişen, 18 adet nar genotipinin fiziksel özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada genotiplerin meyve ağırlığının 207.3-689.5 g, meyve uzunluğunun 65-95.8 mm, meyve genişliğinin 72.8-108 mm, toplam dane ağırlığının 84-400 g, kaliks uzunluğunun 12.1-17.9 mm, kaliks yarıçapının 9.15-22.5 mm, 100 dane ağırlığının 25.3-49.4 g, dane randımanının %40.5-78.4, meyve suyu hacminin ise 78-296 ml arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer yandan genotiplerde SÇKM'nin %15-18; titre edilebilir asitliğin %0.06-0.69 ve pH' nın %2.38-3.49 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Pakyürek vd. (2020), Siirt ilinin Şirvan ilçesinde yetişen nar popülasyonundan seçtiği 28 adet nar genotipinin meyve ağırlığını 130-440 g, meyve suyu hacmini 70-200 ml, meyve yükseliğini 60.6-85.0 mm, meyve genişliğini 62-85 mm, 100 dane ağırlığını 28.73-45.90 g, kaliks uzunluğunu 9.98-31.38 mm, kaliks yarıçapını 6.0-15.3 mm, dane randımanını ise %41.8-72.8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada 28 klona ait SÇKM değerini %14.2-19, pH değerini %3.09-3.67 ve titre edilebilir asit miktarının %0.67-1.46 arasında değişim gösterdiğini ve yapılan tartılı derecelendirmeye göre beş adet genotipinin ümitvar olduğunu saptamışlardır.

Şanlıurfa'nın Merkez, Harran, Suruç, ve Bozova ilçelerinden Hicaznar, Suruç ve Suruç Karası, Devediş ve Katırbaşı nar çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptığı bir araştırmada çeşitlerin; meyve ağırlığının 201.55-637.50 gr, meyve eninin 69.49-105.28 mm, meyve boyunun 66.93-98.21 mm, şekil indeksinin 0.861-0.974, kaliks boyunun 15.66-25.44 mm, kaliks çapının 19.31-26.39 mm, 100 dane ağırlığının

23.66-47.76 g, dane randımanının %43.55-68.98, meyve suyu hacminin 94-120 ml arasında olduğunu tespit etmiştir (Dursun, 2021).

Amin Mohammed (2021), Kuzey Irak'ta yaptığı bir seleksiyon çalışmasında yerel nar çeşitlerine ait meyvelerin pomolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemiştir. Çalışmada, bölgede yetişen Laswra, Salaxani, Meyhoş ve Kawahanar nar çeşitlerine ait meyvelerin meyve ağırlıklarını 206-266 gr, dane randımanı %62.24-75.62, meyve şekil indeksi 0.840-1.147, meyve uzunlukları 64.13-70.73 mm, meyve enleri 75.92-81.18 mm, kaliks yarıçapı 11.02-12.42 mm, kaliks uzunlukları 14.35-17.21 mm, pH 2.71-3.54, SÇKM %11.8-15.5 ve titre edilebilir asitliğin % 0.12-0.27 arasında değiştiği belirlemiştir.

2.2 Nar'da Yapılan Kimyasal ve Biyokimyasal Çalışmalar

Nar meyvesinin insan sağlığının ve beslenmesindeki değerinin anlaşılmasıyla, bu meyvenin kimyasal ve biyokimyasal içerikleri ile ilgili hem ülkemizde hem de Avrupa ülkelerinde çok sayıda bilimsel araştırmalar yapılmıştır. Nitekim;

Melgarejo vd. (2000), İspanya'daki bazı nar çeşitlerinin şeker miktarını araştırmıştır. Araştırmada çeşitlerin fruktoz miktarını ortalama 5.54-8.24 g/100 g olarak tespit ederken glukoz miktarını ise 5.53-7.80 g/100 g olarak belirlemişlerdir.

Gil vd. (2000), Kaliforniya'da dört nar genotipinin meyve suyundaki fenol bileşikleri üzerine yaptıkları çalışmada, taze arillerden elde edilmiş nar suyunun toplam fenol bileşikleri içeriğini 2117 mg/ml, dondurulmuş arillerden elde edilen nar suyunun içeriğini 1808 mg/ml ve ticari nar suyunun ise 2566 mg/ml olarak belirlemişlerdir.

Al-Maiman vd. (2002), Suudi Arabistan'da "Taifi" nar çeşidi üzerine yürüttükleri çalışmada, tam olgunluk aşamasındaki meyvede fruktoz miktarını 6.66 g/100 g, glukoz miktarını 7.72 g/100 g ve toplam şeker miktarını ise 14.6 g/100 g olarak tespit etmişlerdir.

Poyrazoğlu vd. (2002), Türkiye'nin farklı yörelerinde üretilen narların meyve sularındaki organik asit bileşimini inceledikleri bir çalışmada, sitrik asit 0.33-8.96 g/l ile dominant asit olarak saptanırken, bunu sırasıyla; tartarik asit 0.28-2.83 g/l, okzalik asit 0.02-6.72 g/l, malik asit 0.56-6.86 g/l, kuinik asit 0.00-0.82 g/l ve suksinik asit 0.00-1.54 g/l izlediğini saptamıştır.

Brown (2005), göre nar suyundaki fenolik madde bileşiminin 384 mg/l antosiyanin, 1978 mg/l tannin ve 121 mg/l elagik asit ve türevleri şeklinde olduğunu ve 100 ml meyve suyu 3 mg Askorbik asit içerdiğini belirtmiştir.

Öztan (2006), yaptığı bir çalışmada, nar suyu bileşiminde toplam kuru madde içeriğini %15.8, SÇKM içeriğini %14.5 ve pH'yı 3.00 olarak tespit etmiştir.

Çukurca (Hakkâri) yöresinde 46 adet nar genotipi üzerinde yürütülen bir çalışmada, genotiplerin titre edilebilir asit miktarını %1.5-2.9, pH %2.6-3.8, ve toplam asitliğini %1.5-2.9, arasında ve SÇKM miktarını ise %12.2-17.6 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Muradoğlu vd., 2006).

Kazankaya vd. (2007), Siirt yöresinde nar genotipleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 25 adet genotipin C vitamini içeriğinin 18-76 mg/100 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yılmaz (2007), yürüttüğü çalışmada seçtiği nar genotiplerinin C vitamini içeriğini 4.0-14.0 mg/100 g arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Özgen vd. (2008), Akdeniz Bölgesi'ne ait altı adet nar çeşidinin meyve sularının malik asit içeriğini 0.09-0.15 g/100 ml, sitrik asit içeriğini 0.20-2.16 g/100 ml, fruktoz miktarını 5.80-7.06 g/100 ml, sakkaroz miktarını 0.02-0.04 g/100 ml, glukoz miktarını 5.80-7.62 g/100 ml, toplam şeker miktarını 11.6-14.3 g/100 ml ve C vitamini içeriğinin 0.014-0.036 g/100 ml arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

İran'da 12 nar çeşidi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada, nar meyve suyunda titre edilebilir asit %0.35-3.33, pH %2.75-4.14 ve toplam çözülebilir şeker %15.17-22.03° Brix ve askorbik asit içeriği 9.68-17.45 mg/100 ml arasında değiştiği saptamıştır (Akbarpour vd., 2009).

Ekşi ve Özhamamcı (2009), seçtikleri 23 farklı genotipinin nar suyu konsantresinde şeker analizinde fruktoz miktarını 48.4-69.9 g/l ve glukoz miktarını 45.8-65.6 g/l arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Tezcan vd. (2009), narın kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada, ticari nar sularında glukoz miktarının 3.97-6.91 g/100 ml ve fruktoz miktarının ise 4.54-9.36 g/100 ml arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca yaptıkları organik asit analizinde ticari nar sularında sitrik asit içeriğini 3.93-13.06 g/l ve malik asit içeriğini ise 0.39-4.11 g/l arasında bulunduğu tespit edilmiştir.

Kelebek ve Canbaşı (2010), Hicaz nar çeşidi üzerinde yürüttükleri araştırmada, meyve suyunda sakkaroz miktarını 3.76 g/l, glikoz miktarını 58.13 g/l, fruktoz miktarını ise 63.85 g/l olarak belirlerken, toplam fenol bileşikleri içeriğinin ise 2286 mg/ml (gallik asit cinsinden) malik asit içeriğini 2.13 g/l, sitrik asit içeriğini 16.41 g/l ve toplam asitliği 19.46 g/l olarak saptamışlardır.

Dafny-Yalın vd. (2010), İsrail’de 29 adet nar çeşidi üzerine yürüttükleri çalışmada, nar sularında fruktoz miktarını 0.9-6.6 mg/100 g, glukoz miktarını 0.9-4.8 mg/100 g maltoz miktarını 0.8-48.9 mg/100 g arasında saptamışlardır.

Hasat döneminin, nar suyunun şeker ve organik asit içeriği üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, hasat zamanına bağlı olarak fruktoz, glikoz, sakkaroz ve maltoz miktarını sırasıyla %7.69-8.34, %5.4-5.7, %0.08-0.19, %0.59-0.68 değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Gözlükçü vd., 2011).

Gündoğdu (2011), nar üzerine yaptığı çalışmada nar meyvelerinin, pH değerini %3.45-4.71, team oranını %0.15-1.17, SÇKM içeriğini %11.50-14.62, C vitamini içeriğini ise 11.38-94.02 mg/l arasında belirlemiştir.

Carbonell-Barachina vd. (2012), Doğu İspanya’da tatlı ve mayhoş narlar üzerinde yaptıkları çalışmada, mayhoş narlarda fruktoz içeriğini 11.1 g/100ml, glukoz içeriğini 9.05 g/100 ml ve sakkaroz içeriğini 1.15 g/100 ml, C vitamini içeriğini ise 0.15-0.23 g/100 ml olarak saptamışlardır. Diğer yandan çalışmada tatlı-mayhoş çeşitlerde sırasıyla organik asitlerden; sitrik asit içeriğini 0.68- 1.54 g/100 ml, okzalik asit içeriğini 0.05-0.10 g/100 ml, malik asit içeriğini 0.72-1.24 g/100 ml ve tartarik asit içeriğini 0.02-0.17 g/100 ml olarak tespit etmişlerdir.

Jing vd. (2012), Çin’in Shanxi bölgesinde yetiştirilmiş dört adet nar çeşidinin çekirdeklerinin biyokimyasal içeriğini ve antioksidan özelliklerini belirlemek için yaptıkları araştırmada, nar çekirdek yağının punikik asit ($73.5-78.8 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) ve toplam tokoferol ($5.3-12.0 \text{ } \mu\text{mol g}^{-1}$) içeriği açısından zengin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Mısırdı dört farklı bölgeden topladıkları 32 adet nar genotipinin, askorbik asit miktarını 2.77-9.48 mg/100 ml arasında değiştiği belirlemiştir (Hassan vd., 2012).

Mditshwa vd. (2013), Güney Afrikada farklı iklimlere sahip (Porteville, Piketberg, Wellington) bölgelerinde yetişen narların C vitamini içeriğini 0.89-0.67-1.41 mg /100 ml arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Karımı vd. (2013), İran’da sekiz adet nar genotipinin C vitamini değerini 1.98-28.16 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir.

Akdeniz Bölgesi’nde yetiştirilen beş adet nar çeşidi ve altı adet nar genotipine ait nar suyu örneklerinin titrasyon asitliği değerlerini sitrik asit cinsinden %0.45-1.96 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmada en yüksek titrasyon asitliği değeri ‘20-138’ genotipinde tespit edilirken, en düşük titrasyon asitliği değeri ise ‘BATEM Esinnar’ çeşidinde olduğunu tespit etmişlerdir (Turgut vd., 2013).

Fawole vd. (2013), Güney Afrika’da hasat döneminde beş farklı narın pomolojik ve kimyasal özellikleri belirlemişlerdir. Çalışmada, tam olgunlaşmış meyvelerin, meyve kabuk rengi Chroma değerini 48.35, meyve kabuk rengi Hue değerini 30.61, meyve kabuk rengi L değerini 44.15, meyve kabuk rengi a değeri 43.13, SÇKM içeriği %15.21, pH değeri %3.28, titre edilebilir asitliği (tartarik asit cinsinden) %0.31, glukoz miktarını 613 mg/100 ml, fruktoz miktarını ise 675.07 mg/100 ml⁻¹ olarak saptamışlardır.

Türkyılmaz (2013), 10 adet nar çeşidi üzerinde yürüttüğü çalışmada, çeşitlerde pH değerini %2.74-3.17, titre edilebilir asitliği %0.63-7.12, SÇKM miktarını (sitrik asit olarak) %15.36-18.05 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Hindistan’da 20 adet nar varyetesi üzerine yapılan çalışmada, meyvelerin asitlik oranı %0.38-3.40, toplam çözülebilir şeker %12.64-15.39 °Brix, arasında değiştiği saptanmıştır (Chandra vd., 2013).

Onsekizoğlu (2013), Edirne’de yürüttüğü çalışmada seçtiği nar çeşitlerinin organik asit içeriğini; sitrik asit değerini (11.4 g l⁻¹), malik asit değerini (0.55 g l⁻¹), kuinik asit değerini (0.25 g l⁻¹) ve okzalik asit değerini ise (5.97 g l⁻¹) olarak belirlemiştir.

Nuncio-Jauregui vd. (2014), İspanya’da tam olgunlaşma zamanında toplanan narların malik asit içeriğini 1.4-1.7 g/l, sitrik asit içeriğini 1.1-20.4 g/l, kuinik asit içeriğini 5.2-10.0 g/l ve toplam asit içeriğini 9.6-28.5 g/l arasında belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada, tam olgunlaşma zamanındaki meyvelerde; glukoz miktarını 51.3-60.1 g/l, fruktoz miktarını 56.6-73.4 g/l ve toplam şeker miktarını 107.9-133.4 g/l arasında değiştiğini saptamışlardır.

Wani vd. (2014), Keşmir vadisinde 16 adet nar genotipinin toplam çözülebilir şeker içeriğini %12-16 °Brix, meyve suyu randımanını %32.85-60.12, titre edilebilir asitliğini %0.31-0.46 C vitamini içeriğini 7.96-20.68 mg/100 g aralığında tespit etmişlerdir.

Mphahlele vd. (2014), Güney Afrika’da üç farklı lokasyonda ve farklı rakımlarda gelişen Wonderful nar çeşidinin, tam olgunlaşma zamanında meyve sularında yaptığı analizlerde toplam çözülebilir şeker içeriğini %15.7-17.5, pH’nın %2.8-3.6 ve C vitamini içeriklerinin 84.31-114.33 µg AAE/ml aralığında değiştiğini belirlemişlerdir.

Ferrara vd. (2014), İtalya’nın Güneydoğusunda sekiz adet nar genotipi üzerine yürüttükleri çalışmada genotiplerin, C vitamini içeriğini 89.0-192.0 mg/ml arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Rayan vd. (2015), nar meyvelerinde 2013-2014 sezonunda yaptıkları çalışmada, seçtikleri nar çeşitlerinin C vitamini miktarını 11.50-17.50 mg/100 ml aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Öz vd. (2015), Hicaznar çeşidinde farklı uygulamaların soğukta depolama süresince biyokimyasal ve uçucu aroma bileşimine etkilerini araştırdıkları araştırmada, çeşidin SÇKM içeriğini %16.8, pH miktarını %3.38, titre edilebilir asit oranını %1.12, sakkaroz miktarını %0.63, glikoz miktarını %10.75 ve fruktoz miktarını %5.70 olarak belirlemişlerdir.

Melgarejo-Sanchez vd. (2015), İspanya’da 6 adet nar klonundan aldıkları meyvelerin, sitrik asit, malik asit, süksinik asit, askorbik asit değerlerini sırasıyla 0.08-1.40 g/100 g, 0.52-0.73 g/100 g, 0.14-0.21 g/100 g, 0.14-0.21 g/100 g arasında değiştiği saptamışlardır.

Legua vd. (2016), İspanya’da 19 adet nar çeşidinin bazı fitokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada genotiplerin sitrik asit içeriğini 0.02-1.49 g/100 ml, tartarik asit içeriğini 0.01-0.75 g/100 ml, malik asit içeriğini 0.26-0.58 g/100 ml, kuinik asit içeriğini 0.40-1.31 g/100 ml ve toplam asit içeriğini 1.06-3.09 g/100 ml toplam şeker içeriğini 9.41-15.3 g/100 ml, fruktoz miktarını 5.93-9.65 g/100, glikoz miktarını ise 3.31-5.67 g/100 ml değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ghaderi-Ghahfarokhi vd. (2016), İran’da 24 nar çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada çeşitlerin C vitamini içeriğini 0.36-8.78 mg 100 mg/100 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Okumuş (2016), Wonderful ve Hicaznar çeşitlerinin nar suyu, kabuk ve çekirdek kısımlarının toplam fenolik ve antioksidan kapasitelerini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmada, antioksidan kapasitesini, metanolik ekstraktlar kullanılarak DPPH serbest radikal süpürme aktivitesi ve FRAP metodu ile belirlemiştir. “Wonderful” ve “Hicaznar”

çeşitlerinden elde edilen nar suyu, nar kabuğu ve nar çekirdeğinin antioksidan aktiviteleri DPPH metodu ile sırasıyla 7.58-7.4 mmol TE (Troloks eşdeğeri) /L nar suyu, 2.76-3.41 mmol TE/g ekstrakt ve 0.25-0.29 mmol TE/g ekstrakt olarak; FRAP metodu ile sırasıyla 7.50- 6.98mmol TE/L nar suyu, 5.02-7.39 mmol TE/g ekstrakt ve 0.14-0.19 mmol TE/g ekstrakt olarak belirlemiştir. Nar suyu, nar kabuğu ve nar çekirdeği örneklerinin toplam fenolik madde miktarları ise sırasıyla 1428.1-1156.67 mg GAE (Gallik asit eşdeğeri) /L nar suyu, 371.78-440.34 mg GAE/g ekstrakt, 43.71-54.66mg GAE/g ekstrakt olarak saptamıştır.

Abbasoğlu (2016), Şanlıurfa'da yetiştirilen bazı nar çeşitlerinin (Hicaz, Suruç ve Katina) biyokimyasal özellikleri üzerine yaptığı bir çalışmada, çeşitlerin sırasıyla sitrik asit içeriğini 6.57-6.08-7.01 g/l, malik asit içeriğini 0.71-0.50-0.16 g/l, ve askorbik asit içeriğini ise 53.24-20.54-19.69 mg/100 ml arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Akkuş (2017), Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişen standart nar çeşitleri ile genotiplerin fiziksel ve bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, çeşit ve genotiplere ait kimyasal özelliklerden; malik asit içeriğinin 0.70-2.18 g/l ve sitrik asit içeriğinin ise 0.35-8.23 g/l arasında olduğunu fenolik bileşiklerden protokateşuik içeriğinin 0.04-0.11 g/l ve rutin içeriğinin 0.32-3.26 g/l arasında değiştiğini, C vitamini içeriğinin 11.22-70.45 mg/l arasında ve şeker bakımından ise fruktoz içeriğinin 7.44-10.41 g/100 g ve glikoz içeriğinin 5.86-9.20 g/100 g arasında olduğunu tespit etmiştir.

Okatan vd. (2018), Bitlis'te seleksiyon sonucu seçtiği genotiplerin toplam fenolik madde içeriğinin 891.32-6477.78 mg GAE/g ve toplam antosiyanin içeriğinin 55.37-156.03 mg siyanidin 3-glikozit/L aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Özkan vd. (2018), Zivzik narının fitokimyasal parametrelerini araştırdıkları çalışmada; toplam fenolik madde miktarını 89.2-103.6 mg GAE arasında toplam antosiyanin miktarını ise 16.3-21.7 mg siyanidin-3-glikozit arasında değiştiğini saptamışlardır.

Vatansever (2018), nar ekşisi, nar ekşili sos ve nar reçellerinin bazı fizikokimyasal özelliklerini incelediği araştırmada; toplam fenolik madde miktarlarının 31.4-2061.1 mg GAE/g, antioksidan kapasitelerinin DPPH yöntemi ile 34.01- 2377.52 mg TE/g; CUPRAC metodu ile 18.9-6439.0 mg TE/g arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Çelik vd. (2019), Çukurca (Hakkâri) ilçesinde yaptıkları çalışmada, nar genotiplerine ait meyve suların; okzalik asit içeriğini 0.02-0.59 g/l, malik asit içeriğini 1.01-2.84 g/l, sitrik asit içeriğini 1.92-7.84 g/l, süksinik asit içeriğini 0.06-0.28 g/l, fumarik asit içeriğini 0.13-0.68 g/l ve tartarik asit içeriğini 0.03-0.10 g/l arasında değiştiğini saptamışlardır. Diğer yandan araştırmada, genotipler içerisinde C vitamini bakımından “30HAK02” (30.84 mg/l) nolu genotipin diğer genotiplerden daha yüksek oranda C vitamini içerdiğini tespit etmişlerdir.

Dursun (2021), Şanlıurfa’nın Merkez, Harran Suruç, ve Bozova ilçelerinden Hicaznar, Suruç ve Suruç Karası, Devediş, Katırbaşı, nar çeşitlerinin fizikokimyasal özelliklerini belirlemek üzere yaptığı araştırmada çeşitlerin; SÇKM miktarını %14.60-16.60 ve titre edilebilir asit miktarının %0.67-2.74 arasında, belirlerken ayrıca toplam fenolik madde ve toplam flavonoid içeriğinin yüksek miktarda tohum örneklerinde, toplam antioksidan kapasite ve toplam antosiyanin içeriğinin ise tüm çeşitler için meyve suyu örneklerinde bulunduğunu tespit etmiştir.

2.3 Nar’da Yapılan Moleküler Çalışmalar

DNA markörlerinin geliştirilmesi, bitki türleri arasında varyetelerin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Narlardaki genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla birçok yöntem geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Son zamanlarda birçok araştırmacı bu alana yönelmiş ve birçok araştırma yapmıştır.

Yılmaz vd. (2009), nar genetik kaynaklarının moleküler karakterizasyonunu SRAP ve RAPD markörlerini kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmada nar genotiplerinde 24 adet RAPD marköründe %48 polimorfizm oranı tespit edilmiş, 15 adet SRAP markörlerinde ise %20 polimorfizm oranı elde edilmiştir. Pomolojik ve moleküler analizler sonucunda 187 adet nar genotipinin genetik yakınlığının yüksek olduğu tespit etmiştir.

Zamani vd. (2007), İran’da yaptıkları çalışmada yerel nar çeşitlerinden 24 adet nar genotipinin genetik ilişkilerini incelemek için 113 adet RAPD markörü kullanılmışlardır. Çalışmada 113 primerden 27 adet markör amplifikasyon göstermiş ve 158 allel elde edilmiştir. Çalışmada benzerlik katsayısının 0.30- 0.88 arasında değiştiği saptanmıştır.

Durgaç vd. (2008), yapmış oldukları çalışmada, Hataydan topladıkları altı yerli nar çeşidini RAPD markörleri ile karakterize etmişlerdir. RAPD markörleri analizleri sonucunda çalışmada toplam 106 adet tekrarlanabilir bant elde etmişler ve bu bantların %22'sinin polimorfik olduğunu tespit etmişlerdir.

Hindistan'da 15 yabani, 34 yabani ve 14 kültür çeşidi olmak üzere toplamda 64 adet nar genotipleri arasında genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sekiz RAPD ve dört DAMD markörü kullanılmış ve toplam 259 bant üretilmiştir. Kümeleme analizi sonucunda tüm genotipler 3 alt kümeye ayrılmıştır. Çalışmada genotipler arasında tespit edilen en yakın ve en uzak mesafeler sırasıyla kültür ve yabani genotipler arasında 0.94 ve 0.12 ve 0.95 ve 0.38'dir. Kullanılan moleküler markörlerin narın genetik çeşitliliğini belirlemek için faydalı olduğu vurgulanmıştır (Ranade vd., 2009).

Pirseyedi vd. (2010), yaptıkları çalışmada narda genetik çeşitliği incelemek için 12 adet SSR primeri geliştirilmişlerdir. Araştırmacılar moleküler karakterizasyon çalışmalarında 60 adet nar genotipini kullanmışlar, markör başına 2-5 arasında değişen ortalama 2.9 polimorfik allel belirlemişlerdir. Çalışmada gözlenen heterozigotluk değerlerini 0.15- 0.87 arasında belirlerken beklenen heterozigotluk değerlerini ise 0.29- 0.65 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca polimorfik bilgi içeriğini 0.26- 0.61 arasında ve (ort. PIC=0.43) olarak belirtmişlerdir.

Ebrahimi vd. (2010), yaptığı çalışmada 20 adet nar genotipi için 25 SSR markörü kullanmışlar ve 11 markör %44 polimorfizm gösterirken 12 markör ise %48 monomorfizm göstermiştir. Çalışmada 44 allel tespit edilmiş lokus başına ortalama allel sayısı 3.38 allel olarak belirlenmiş, ortalama gözlenen heterozigotluk değeri 0.62 beklenen heterozigotluk değeri 0.48 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama polimorfizm bilgisi içeriği (PIC) değeri 13 lokus üzerinden ortalama 0.43 olarak bulunmuştur. Çalışmada nardaki SSR markör sayısının fazla olması nar genomu haritalaması ve moleküler karakterizasyon çalışmalarının daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Soriano vd. (2011), nar bitkisinde moleküler karakterizasyon için 117 adet SSR markörü geliştirmişlerdir. Çalışmada markörlerin polimorfizm bilgi içeriklerinin (PIC) 0.09-0.71 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada sonucunda geliştirilen 117 adet primerin 66 adedinin polimorfik, 38 adedinin monomorfik, geriye kalan 13 adet primerin ise istenilen amplifikasyonu sağlamadığı tespit etmişlerdir.

Ercişli vd. (2011), dane rengi, tat, meyve ağırlığı, tohum sertliği kriterlerine göre seçilen 19 adet nar genotipi üzerinde AFLP tekniğini kullanarak yaptıkları genetik karakterizasyon çalışmasında 4 farklı AFLP primer kombinasyonundan toplam 297 bant gözlemlemişlerdir. Bu bantlar arasında 213 tanesi polimorfik özellik göstermiş ve %73 oranında polimorfizm elde etmişlerdir. Ayrıca çalışmada AFLP primerlerinin çözme güçleri 0.70 ile 1.01 arasında, polimorfizm bilgi içerikleri 0.70 ile 0.83 arasında değişmekte olup ortalama 0.76 olarak tespit etmişlerdir.

İran, Rusya, Türkmenistan, Japonya, İtalya ve ABD'den toplamda 75 adet nar genotipinin genetik çeşitliliği incelemek için yürütülen bir araştırmada, 25 adet SSR primer çiftinden 12 tanesi polimorfik lokus göstermiş ve ortalama 3.16 allel bulunmuştur. Lokus başına polimorfik bilgi içeriğinin (PIC) ortalaması 0.35 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada beklenen heterozigotluk ve gözlenen heterozigotluk değerini 0.42 olarak tespit etmişlerdir (Parvaresh vd., 2012).

Hasnaoui vd. (2012), yapmış oldukları çalışmada geliştirdikleri 15 adet SSR markörü ile 33 adet nar genotipinin moleküler karakterizasyonunu belirlemişlerdir. Araştırmalarında 32 adet genotipi Tunus'tan bir adet genotipi ise İtalyadan temin etmişlerdir. Araştırmada lokus başına ortalama allel sayısını 2.83 beklenen heterozigot sayısını 0.24 gözlenen heterozigot sayısını ise 0.24 ve PIC değerini ise 0.35 olarak saptamışlardır. Daha önceki çalışmalara benzer olarak dar bir genetik çeşitlilik tespit etmişlerdir.

Raina vd. (2013), yaptığı çalışmada 30 adet nar genotipinde genetik çeşitliliği 47 adet SSR markörü kullanılarak tespit etmişlerdir. Genotip başına toplam 105 allel ortalama 3.15 allel/lokus amplifiye olmuştur. Çalışmada SSR primerlerinin 47'sinde tespit edilen allel sayısı 1 ile 4 arasında değişmiş ortalama 2.15 allel tespit edilmiş polimorfizm bilgi içeriği (PIC) 0.00 ile 0.66 arasında, lokus başına ortalama değer 0.43 olarak belirlenmiştir. Ayrıca 30 adet nar genotipinde genetik benzerlikler 0.78 ile 0.95 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Pakistan'da yapılan bir çalışmada 42 adet nar genotipi kullanılarak morfolojik ve moleküler çeşitliliğini incelemişlerdir. Araştırmacılar meyvelerin 13 morfolojik özelliği 29 SSR markörü ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada ilk altı prensipte (meyve uzunluğu, meyve çapı, taç uzunluğu, gövde kalınlığı, aril ve tohum ölçüleri) temel bileşen analizi (PCA) yapılmış ve analizlerin sonucunda toplam morfolojik çeşitliliğin %93,9'unu

açıklamıştır. Genetik analiz, MAF, GD, HZ ve PIC'nin, seçilen erişimlerin genomik DNA'sında sırasıyla 0.5981, 0.497 0.404 ve 0.425 ortalama değerini göstermekte; ayrıca, POM_AAC1 primerinin maksimum PIC değeri 0.550 olan çok polimorfik olduğu kanıtlanmıştır (Nafees vd., 2015).

Ravishankar vd. (2015), genetik çeşitliliği araştırmak için Hindistan'da yürüttükleri çalışmada 12 adet nar genotipi için SSR markörlerini kullanmışlardır. Çalışmada toplamda 171 primer çifti tasarlanmış, 171 primerden 167 tane lokus polimorfik bantlar üretmiştir. Toplamda 951 allel tanımlanmış ve lokus başına 1 ila 14 arasında (ortalama 5.56) değiştiğini saptamışlardır. Polimorfizm bilgi içeriğini (PIC) değeri 0.00 ile 0.91 arasında olup ortalama değeri 0.54 bulmuşlardır. Araştırmacılar, geliştirilen markörlerin gelecekte yapılacak olan genetik haritalama ve genetik çeşitlilik çalışmalarında faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Attanayake vd. (2017), Sri Lanka adasındaki narların genetik karakterizasyonunu ve popülasyon yapısını araştırmak için ISSR markörlerini kullanmışlardır. Araştırmada 120 adet nar genotipinin genetik farklılığını 20 adet ISSR markörünü kullanarak toplamda 107 lokus elde etmişler ve polimorfizm bilgi içeriğini (PIC) 0.30 olarak bulmuşlardır. Ayrıca çalışmada popülasyonlar arasındaki genetik mesafeyi ortalama 0.14 olarak tespit etmişlerdir. Kümeleme analizi sonucunda genotipler iki ana gruba ayrılmış ve ISSR markörlerinin genetik çeşitliliğinin belirlenmesinde güçlü bir araç olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışkan vd. (2017), Türkiye'de 78 adet nar genotipinin genetik akrabalığını belirlemek için altı adet SSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada 41 allel karakterize edilmiş, ortalama 4.61 allel/lokus elde edilmiş beklenen heterezigot sayısını 0.55 gözlenen heterezigot sayısını 0.61 ve polimorfizm bilgi içeriği ise 0.36 olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda 30 adet genotip arasında 5 adet genotipin yakın genetik yapıya sahip olabileceğini belirtmişlerdir.

Sonawane vd. (2018), yaptıkları çalışmada 19 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini 16 adet SSR markör çifti kullanarak incelemişlerdir. Araştırmada kullanılan 16 adet SSR markörü ile 16'sı polimorfik olup toplamda 32 fragment elde etmişlerdir. SSR analizlerine göre benzerlik katsayısının 0.80-1.00 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Zarei ve Sahraroo (2018), İran'ın Fars bölgesinde 5 farklı yöreden topladıkları 50 adet nar genotipinin moleküler karakterizasyonunu belirlemek için 16 adet SSR markör çifti kullanmışlardır. Kullanılan tüm SSR markörleri polimorfik bantlar üretmiş ve toplamda 48 fragment elde etmişlerdir. Toplam 16 adet SSR marköründe ortalama beklenen ve gözlenen heterozigotluk sırasıyla 0.33 ve 0.48 olarak tespit edilmiştir. Polimorfik bilgi içeriği (PIC) 0.18 ile 0.58 arasında değişmiş ve ortalama 0.41 olarak belirlenmiştir.

Hajiyeva vd. (2018), Azerbaycan'dan 85 adet nar genotipinin moleküler karakterizasyonunu 14 ISSR markörü kullanarak belirlenmiştir. Çalışmada toplam 102 allel elde edilmiş ve bunların 80'i polimorfik bant vermiştir. Polimorfizm oranı %75.5 olarak belirlenmiş ve genetik benzerlik indeksi 0.03 ile 0.94 arasında hesaplanmıştır.

Singh vd. (2018), Hindistan'ın Uttarakhand ve Himachal Pradesh bölgelerinden toplanan 68 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini belirlemek için 43 ISSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada tüm belirteçler polimorfik bantlar vermiş ve benzerlik oranı %39 olarak belirlenmiştir.

Luo vd. (2018), yaptıkları çalışmada 13 adet SSR markörü kullanarak 136 adet nar çeşidinin genetik çeşitliliğini incelemişlerdir. Araştırmacılar 13 adet SSR markörü için ortalama allel sayısını lokus başına 6.31, genetik çeşitliliğini 0.16 - 0.37 arasında ve ortalama 0.28 olarak bulmuşlardır. Ayrıca çalışmada polimorfik bilgi içeriği (PIC), 0.14 ile 0.29 arasında tespit etmiş, ortalama değerini 0.22 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, 13 adet SSR markörünün polimorfik olduğunu kümeleme analizi sonucunda genotiplerin üç farklı alt kümeye ayrıldığını tespit etmişlerdir (Q1, Q2 ve Q3).

Bengül (2019), Çukurova Üniversitesi ait nar genetik koleksiyonunda yer alan 90 adet nar genotipinin genetik ilişkilerini tanımlamak için 14 adet SRAP markörü kullanmıştır. 14 adet SRAP markör kombinasyonun, 60'ı polimorfik toplam 73 adet bant üretmişlerdir. Markör başına elde edilen toplam bant sayısı 2-9 (ortalama 5.2) arasında, toplam polimorfik bant sayısı ise 1-9 (ortalama 4.3) arasında değiştiğini saptamışlardır. Çalışmada kullanılan nar genotiplerinin benzerlik oranının %65-100 arasında değiştiği tespit etmişlerdir.

Batmaz (2019), Çukurova Üniversitesi, ait nar genetik koleksiyonunda yer alan 90 adet nar genotipini 23 adet ISSR markör çifti kullanarak moleküler karakterizasyonunu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan 21 markörüm 20'si

polimorfik bantlar üretirken, bir tanesi sadece monomorfik bant üretmiştir. Değerlendirilen 21 markörün, 80'ı polimorfik olmak üzere toplam 96 adet bant üretmiştir. ISSR analizleri sonucunda oluşturulan dendrogram genetik benzerlik düzeyinin 0.52 ile 1.00 arasında değiştiği saptamıştır.

Çetinkaya vd. (2019), Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden 10 çeşit nar ve küçük özel mülk bahçesinden 1 çeşit toplamda 11 adet nar çeşidinin genetik akrabalıklarını 16 SSR markörleri ile araştırmışlar. Çalışmada toplamda 71 allel (Na) elde etmişler markör başına ortalama 4.44 allel tespit etmişlerdir. Polimorfik bilgi içeriğinin (PIC) ortalama değerleri, gözlemlenen heterozigotluk (Ho) ve beklenen heterozigotluk (He) sırasıyla 0.64, 0.64 ve 0.72 tespit etmişler Kümeleme analizleri sonucunda iki ana grup ortaya çıkmış ve %65 oranında benzerlik gösterdiğini saptamışlardır.

Liu vd. (2020), Çin'de yaptıkları bir araştırmada altı yöreden topladıkları 218 adet genotipini 50 adet SSR markörü ile test etmişlerdir. Araştırmada kullandıkları 50 adet SSR markörden 11 adedi amplifiye olmuş toplamda 63 allel tanımlanmış ve lokus başına 2 ila 9 arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmada polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri her bir markör çifti için 0.22 ile 0.70 arasında olup ortalama değeri 0.45 olarak bulmuşlardır. Çalışmada beklenen heterozigot sayısını 0.55-0.59 arasında gözlenen heterozigot sayısını ise 0.41-0.47 arasında tespit etmişlerdir. Kümeleme analizi sonucunda genotipler üç farklı alt kümeye ayrıldığını tespit etmişlerdir.

Patil vd. (2020), 16 yerli, 13 yabancı ve 13 yabancı olmak üzere toplamda 42 adet nar çeşidinin genetik çeşitliliğini araştırmak için yürüttükleri çalışmada 21 adet SSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada toplamda 66 allel (Na) elde etmişler markör başına ortalama 3.14 allel tespit etmişlerdir. Polimorfik bilgi içeriğini (PIC) ortalama değerleri, gözlemlenen heterozigotluk (Ho) ve Shannon geni çeşitlilik indeksi (I) sırasıyla 0.44, 0.21 ve 0.95 tespit etmişler ve ikili genetik uzaklık, 0.07 ile 0.80 arasında değiştiğini ve ortalama 0.53 olarak bulmuşlardır. Kümeleme analizi sonucunda tüm genotipleri dört alt kümeye (SP1, SP2, SP3 ve SP4) ayırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre SP4 ve SP1 çeşitleri daha yüksek gen çeşitliliği ve genetik farklılaşmaları sergiledi ortaya çıkmıştır.

Gunnaiah vd. (2021), altı ülkede 61 yerli ve 35 yabancı toplam 96 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini tanımlamak için 60 adet SSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada 60 adet SSR marköründen 55 adedi amplifiye olmuş polimorfik bilgi içeriğini

0.33 beklenen heterozigot değerini 0.37 gözlenen heterozigot değerini 0.34 gen çeşitliliği ise (0.37) olarak tespit etmişlerdir. Kümeleme analizi sonucunda tüm genotipleri iki alt kümeye ayırmışlardır. Himalaya’da genetik olarak birbirinden uzak yabancı çeşitlerin yüksek gen çeşitliliği ile biyotik ve abiyotik streslerde direnç için ıslahta kullanılabilir olduğunu sonucuna varmışlardır.

Koş (2022), Bilecik ili İnhisar yöresinde yaptığı çalışmada tartılı derecelendirme yöntemi ile belirlediği 13 adet genotipi 7 adet ISSR primeri ile genetik çeşitliliğini araştırmıştır. Çalışmada bant sayısı 5 ile 12 arasında değişmiş ve ortalama bant sayısı 7.29 ortalama polimorfik bant sayısı ise 5,86 olarak belirlemiştir. Kümeleme analizinde dendrogram %25 farklılık düzeyinde biri küçük ve diğeri büyük olmak üzere iki ana gruba ayrıldığını saptamıştır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışma ülkemizde nar popülasyonun giderek geniş bir yayılım gösterdiği, zengin genetik kaynaklara sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan Şanlıurfa ilinin Birecik Halfeti ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. Yöre halkı ve İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan bilgiler doğrultusunda Şanlıurfa merkez ve ilçelerinde 2021 yılı nisan ve mayıs aylarında ön geziler yapılarak nar popülasyonunun yoğun olduğu bölgeler tespit edilmiştir. Survey çalışmaları sonucunda Şanlıurfa'nın Birecik ilçesinde Ayran, Zeytin Bahçesi ve Saray mahallelerinde, Halfeti ilçesinde Bulaklı ve Fıstıközü mahallelerinde, Suruç ilçesinde ise Aligör, Aybastı, Ekili ve Üçpınar mahallelerinde önemli oranda nar yetiştiriciliğinin yapıldığı tespit edilmiştir. Tespit edilen bölgelere gidilip, yetiştiricilerle görüşülmüş ve mevcut nar tipleri hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Birinci yılda genotiplerin ağaç verimlerinin belirlenmesi tartılarak mümkün olamayacağından, aynı ortamda bulunan genotipler birbirleriyle kıyaslanarak göreceli olarak “yüksek”, “orta” veya “düşük” şeklinde belirlenmiştir (Yılmaz, 2015).



Şekil 3.1 Şanlıurfa il haritası

3.1.1 Seçilen Bitkilerde İncelenen Özellikler

Bu çalışmada Şanlıurfa ilinin Birecik, Halfeti ve Suruç ilçelerinde yaygın olarak yetiştirilen kültür çeşitlerinden Hicaz ve Wonderful nar çeşitleri ile bölgede yoğun olarak yetiştirilen nar genotipleri kullanılmıştır. Seçilen bitkilerde karakteristik özelliklerin narda belirlenmiş UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) ölçütleri göz önünde bulundurularak morfolojik ve pomolojik analizler yapılmıştır (UPOV, 2008). İncelemeler sonucunda seleksiyon amacına yönelik olarak hazırlanmış “Tartılı Derecelendirme Tablosu” (Çizelge 3.1) dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Seleksiyon çalışmalarında nihai hedef, ümitvar genotipleri belirlemek olduğu için, seleksiyonun ilk aşamasında, nar popülasyonu içerisinde düzenli ve yüksek verim, kuvvetli vejetatif gelişme, yeterli miktarda çiçeklenme, kısa çiçeklenme süresi, iri ve gösterişli meyve, ince kabuklu, aromalı, bol sulu, yumuşak çekirdekli, danelerinin iri ve kırmızı olması, sağlıklı gelişen ve meyve çatlamasının olmaması veya az olması gibi kriterler dikkate alınarak genotip seçimi yapılmıştır. Çalışmanın birinci yılı (2021) Eylül ve Ekim aylarında 127 nar genotipi bazı ön seleksiyon kriterleri (verimlilik, hastalık ve zararlı, meyve iriliği, bitkinin genel durumu vb.) dikkate alınarak araştırmaya uygun bulunmuştur. Popülasyonlardan seçilmiş nar ağaçlarının lokasyonları GPS (Global Positioning System) cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Toplamda 127 adet genotip seçilirken ağaçlar yağlı sprey boya ile işaretlenmiştir. İncelenen 127 genotipin konumlarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması amacı ile her tipe kod verilmiş ve genotiplerin GPS verileri, bulundukları rakımlar ve yöneyleri belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Kodlamalar Şanlıurfa'nın il trafik kodu olan 63 sayısına ek olarak genotiplerin bulundukları ilçelerin isimlerini temsil edebilecek ilk üç harf yardımı ile oluşturulmuştur. Kodların en sonunda bulunan rakamlar ise genotipin seçilmiş kaçınıcı genotip olduğunu göstermektedir. Örneğin 63 HAL 01 Halfeti ilçesinden seçilmiş ilk genotipi temsil etmektedir. Ayrıca örneklerin alındığı lokasyonların tanıtıcı özellikleri de belirlenmiştir. Daha sonra arazi çalışması tamamlanınca nar ağaçlarından alınan meyve örnekleri bez torbalara konularak etiketlenmiş ve bekletilmeden analizler için laboratuvara getirilerek pomolojik ölçümler yapılmış, daha sonra bazı kimyasal analizler için meyveler buzdolabına (+4 °C) konulmuştur. Biyokimyasal analizler için kullanılacak olan meyve örnekleri ise analiz yapılacağı zamana kadar -20 °C buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında ise moleküler analizler için selekte edilen genotiplerden alınan genç yaprak örnekleri vakit kaybedilmeden laboratuvara getirilmiş -80 °C’de muhafaza edilmiştir.

Çalışmada incelenen nar genotiplerine ait morfolojik gözlemler genotiplerin bulunduğu lokasyonlarda pomolojik ve biyokimyasal analizlerden; antioksidan kapasitesi, fenolik bileşikler, organik asitler, şeker, C vitamini ve antosiyanin analizleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Laboratuvarında, Moleküler analizler ise Moleküler ve Genetik Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1.2 Şanlıurfa İlinin İklim Toprak ve Coğrafik Yapısı Özellikleri

Şanlıurfa ili, Güneydoğu Toroslar’ın orta kısmının güney etekleri üzerinde olup 36 40’ 38 02’ kuzey enlemi ve 37°50’ ve 40°12’ doğu boylamları arasındadır. Ceylanpınar ilçesinin doğusunda yer alan Aşağı Hümerra Köyü ile en batıdaki Halfeti ilçesi arasında 10 dakikalık saat farkı mevcuttur. Şanlıurfa ilinin; doğuda Mardin, kuzeydoğuda Diyarbakır, kuzeybatıda Adıyaman, batıda Gaziantep ve güneyde ise Suriye’ye ortak sınırı mevcuttur. İlin kuzeyinde yer alan dağlar ve yüksek tepeler genellikle güneye doğru gittikçe alçalır. Ortalama yükselti 518 metredir. Kuzeydoğudaki dağlık alan dışında genellikle yükseltisi 900 metreyi aşmayan geniş düzlüklere rastlanır. İlin en yüksek noktası, kuzeydoğusundaki Karacadağ (1919 m.) sönmüş yanardağ kütesidir. Öteki yüksek doruklar, doğuda Tektek dağları (747 m), kuzeydoğuda Susuz dağı (812 m.), güneyde Nemrut dağı (800 m.) ve Birecik ilçesinin doğusundaki Arat dağıdır (714 m.). Yükselti güneyde Suriye sınırında 400 metrenin altına düşer. Harran Ovası’nın denizden yüksekliği ise 375 metredir (Anonim, 2022e).

Şanlıurfa ilinin 1926-2021 yıllarına ait ortalama iklim verileri Şekil 3.2 de verilmiştir. Şanlıurfa’da, karasal iklim ve özelliği ağır basmaktadır. Bu özellik, sıcaklık ve yağış bakımından kendisini göstermektedir. Şanlıurfa’da, günlük ve yıllık sıcaklık farkları şiddetlidir. Gece ile gündüz ve yaz ile kış ortalama sıcaklıkları arasında büyük farklar vardır. Yazları çok kurak ve sıcak, kışları yağışlı, nispeten ılıman geçmektedir (Anonim, 2023a).

İlde en hızlı esen rüzgârın yönü ve hızı doğu 29.0m/sec. (104.4 km/s) olarak ölçülmüştür. Şanlıurfa’da ortalama aktüel basıncın yaz aylarında daha düşük olduğu

gözlenir. Bunun nedeni de yaz boyunca ilin Basra alçak basıncının etkisinde kalarak yağışsız ve sıcak geçmesidir. İlin son yıllara (95 yıl) ait nem verileri incelendiğinde en yüksek nem oranı ocak ayında, en düşük nem oranı ise temmuz ayında görülmüştür (Anonim, 2023b).

Yaz aylarında sıcaklığın çoğu zaman 40°C ve üzerinde seyretmesine rağmen Şanlıurfa'da son yılların (1926-2021) verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 18.5°C. Şanlıurfa'da en yüksek sıcaklık 30 Temmuz 2000 yılında 46.8 °C olarak tespit edilmiştir. En sıcak aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. En düşük sıcaklığın olduğu aylar ocak ve şubat aylarıdır. Yaz aylarında günlük ortalama sıcaklık 30 °C üzerindedir. Donlu günlerin sayısı çok azdır. Şanlıurfa'da uzun yıllar (son 92 yıllık) itibarı ile ortalama toplam yağış miktarı 460.1 mm'dir. En yüksek yıllık yağış toplamı 1996 yılında 854.7 kg/m² olarak gerçekleşmiştir. Yaşanmış en az yıllık yağış toplamı 1932 yılında 157.6 kg/m² olarak ölçülmüştür. Yaşanmış günlük en çok yağış miktarı ise 2 Ocak 1960 yılında 119.5 kg/m²'dir. Yoğun yağışlar kış ve ilkbahar aylarında olmaktadır (Anonim, 2016b). Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 3.2'de sunulmuştur. Araştırmanın yapıldığı 2021 ve 2022 yıllarında aylık ortalama minimum sıcaklık aralık ve ocak aylarında meydana gelmiştir. En düşük 2021'de -1 °C ve 2022 yılında ise -5.1 °C olmuştur. Aylık ortalama maksimum sıcaklık ise 2021 ve 2022 yılında temmuz ve ağustos aylarında gerçekleşmiştir. 2021 yılında en yüksek sıcaklık 44.4 °C iken 2022 yılında ise en yüksek sıcaklık 43.2 °C olarak ölçülmüştür. Araştırma bölgesi 2021 yılında ocak ayında 73 mm, 2022 yılında ise Kasım ayında 74.8 mm en fazla yağışı almıştır. Ortalama nem miktarı ise her iki yılda da en yüksek aralık ayında ölçülmüştür.

Çizelge 3.1 Şanlıurfa ilinin 1929-2021 yılları arası iklim verileri

Aylar	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı
Ocak	2.1	9.9	5.6	87	11.9
Şubat	3	12	7.1	67.7	10.39
Mart	5.8	16.4	10.9	63	10.46
Nisan	10.3	22.4	16.3	49	8.77
Mayıs	15.3	28.8	22.3	27.2	6.08
Haziran	20.5	34.7	28.1	4.3	1.37
Temmuz	24.3	38.8	32	2	0.3
Ağustos	24	38.4	31.6	3.6	0.23
Eylül	20	34	27.2	4.6	0.79
Ekim	14.6	27.1	20.6	25.9	4.73
Kasım	8.5	18.8	13.1	45.1	7.46
Aralık	4	12.1	7.6	79.9	10.7
Yıllık	12.7	24.5	18.5	459.3	73.2

Çizelge 3.2 Şanlıurfa ili 2021 yılına ait iklim verileri

Aylar	Minimum Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	-0.6	19	8.2	59	72
Şubat	-0.7	19.4	10.4	54.4	12.6
Mart	2.6	23	11.7	51.7	32.3
Nisan	5.5	34.1	19.1	40.3	0.4
Mayıs	13.6	40.4	26.6	26.3	2.6
Haziran	18.7	41.4	28.9	29.9	0.3
Temmuz	22.6	44.4	33.8	26.4	0
Ağustos	20.6	43.4	32.7	30.3	7.3
Eylül	16.2	38.2	27.3	34.3	0
Ekim	13.7	34.5	21.8	31.9	2.3
Kasım	9.3	28.4	15.6	51.7	13.5
Aralık	-1	18.4	8.4	58.8	17.2

Çizelge 3.3 Şanlıurfa ili 2022 yılına ait iklim verileri

Aylar	Minimum Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	-5.1	17.5	5.3	68.3	51.4
Şubat	1.4	20.5	10.6	53.3	10
Mart	-1.2	24	8	61.6	66.4
Nisan	5.7	31.8	20	33.7	1.6
Mayıs	11.5	38.9	22	40.1	78
Haziran	19.4	41	29.6	30.3	0
Temmuz	22	42.1	33.4	22.3	0
Ağustos	21.8	43.2	31.8	40.2	0
Eylül	17.4	41.8	29.1	28.9	0
Ekim	13.7	35.5	22.9	35.2	1.3
Kasım	6.9	25.3	16.2	58	74.8
Aralık	4.5	20	12.6	60.2	46.7

GAP bölgesinde sulama ünitelerinin devreye girmesiyle Şanlıurfa'daki buharlaşma miktarında artış gözlenmiştir. Yaz aylarında mevsim genel olarak kurak geçmektedir (Anonim, 2022e).

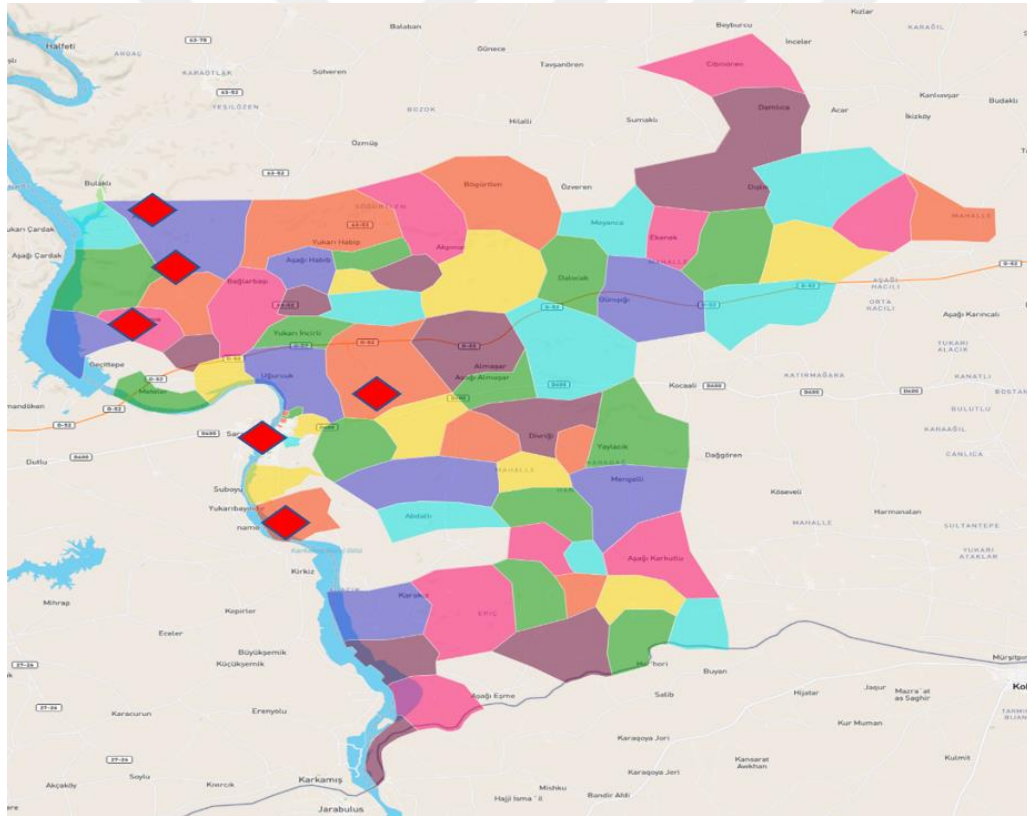
Kar, don, sis, dolu ve kırağı Şanlıurfa'da en az rastlanan meteorolojik hadiselerdir. İlimizin 95 yıllık meteorolojik verileri incelendiğinde; sis en fazla aralık ve ocak, en az ise nisan ve mayıs aylarında haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında ise hiç sis olmadığı gözlemlenmiştir. Dolu en fazla ocak ve şubat aylarında, en az ise aylar nisan ve kasım, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim aylarında ise hiç olmadığı belirtilmiştir. Şanlıurfa ili, yıllar itibariyle güneşlenme süresi göz önünde tutulduğunda, yaklaşık olarak yılda 3000 saat güneş görmektedir. Güneşlenme süresi güneş enerjisinden istifade bakımından büyük önem arz etmektedir. En önemli akarsu Fırat Nehri'dir. Fırat Nehri, Siverek İlçesi'nin kuzey batısında Şanlıurfa topraklarına girer. İlin kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanır. Birecik ilçesinin güneyinde Suriye'ye geçer. Fırat Nehri'nin yıllık ortalama debisi 973 m³/sn'dir. İlin sınırları içinde uzunluğu 215 km'dir. Fırat Nehri üzerinde sulama ve enerji amaçlı Atatürk Barajı ve Birecik Barajı ile enerji amaçlı Karkamış Barajı bulunmaktadır (Anonim, 2022e).

Şanlıurfa Türkiye’deki sulanabilir tarım arazisinin %8.9’una sahiptir. Bu oranla Şanlıurfa Türkiye’de 1. Sıradadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki 9 ili kapsayan GAP’ta en yüksek sulama alanı %48’lik payla Şanlıurfa’ya aittir (Anonim, 2023c).

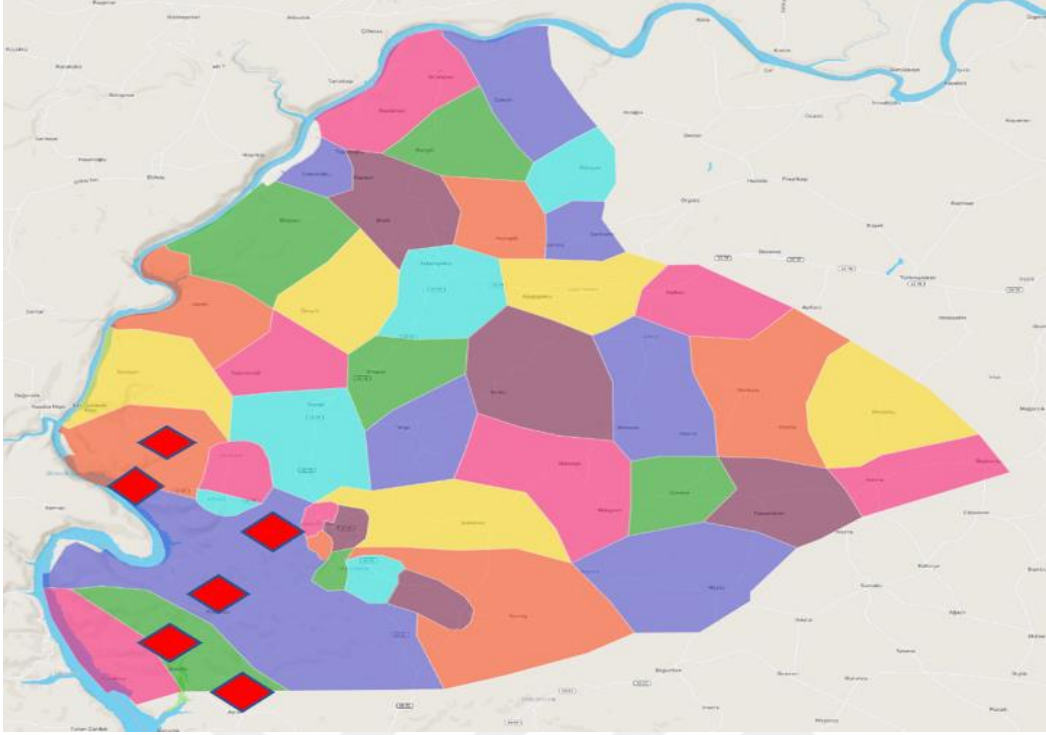
3.2 Yöntem

3.2.1 Nar Çeşit ve Genotiplerin Yer, Durum, Konum ve Ağaç Özellikleri

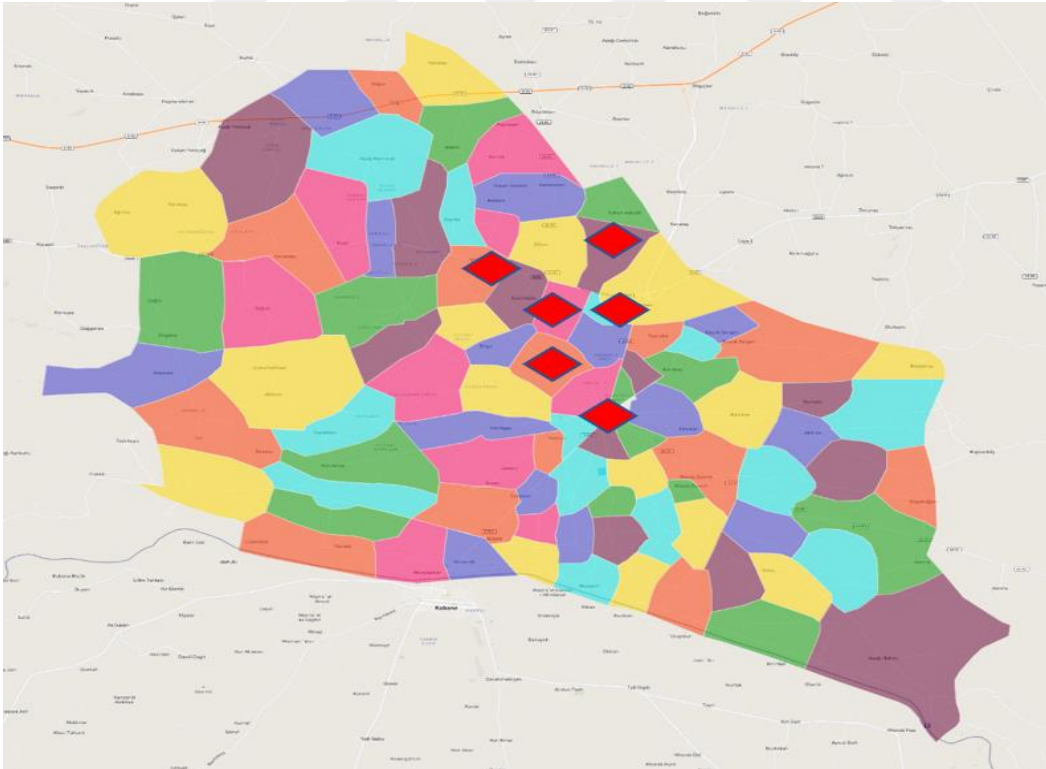
Yer, konum ve durum: Çalışmada, nar popülasyonlarına ait bahçenin sahibi, bulunduğu yer, rüzgâr alma, sulanma, gübrelenme, toprak işleme, budama ve ilaçlanma durumu ağaç sahibinden öğrenilirken, koordinatlar ve rakım GPS ile saptanmıştır.



Şekil 3.2 Birecik ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar



Şekil 3.3 Halfeti ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar



Şekil 3.4 Suruç ilçesine ait genotiplerin alındığı lokasyonlar

3.2.2 Fenolojik Gözlemler

Mart ayından başlayarak, haziran ayının sonuna kadar, periyodik aralıklarla bölgeye gidilmiş ve burada nar ağaçlarının ilk yapraklanma ve ilk çiçek açma tarihleri belirlenip kaydedilmiştir. Eylül- kasım ayları arasında ise hasat zamanları belirlenmiştir.

İlk yapraklanma: Ağacın ilk yaprağını açtığı tarih, yapraklanmanın başlangıcı olarak kabul edilmiştir.

İlk çiçeklenme: Ağacın ilk çiçeğini açtığı tarih çiçeklenmenin başlangıcı olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.5 Nar genotiplerinde ilk çiçeklenme



Şekil 3.6 Nar genotiplerinde ilk çiçeklenme

Hasat tarihi: Meyvelerin tam hasat olgunluğa geldiği tarih hasat tarihi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.7 Hasat edilen bahçeden genel bir görünüm

3.2.3 Morfolojik Gözlemler

Çalışmada incelenen çeşit ve genotiplerin;

Taç yüksekliği: Mezura ile ölçülmüştür (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Taç genişliği: Şerit metre ile ölçülmüştür (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Gövde çevresi: Şerit metre ile ölçülmüştür (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Gövde sayısı: Elle sayılarak belirlenmiştir (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Dallanma sıklığı: Dallanma Sıklığı 1-5: seyrek, 6-10: orta, 11-15: sık, 15 ve üzeri: çok sık olarak belirlenmiştir (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Soğuk zararı: Müşahedeye bağlı sübjektif olarak belirlenmiştir (Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

3.2.4 Meyvelerde Yapılan Pomolojik analizleri

Çalışmada, değerlendirmeye alınan çeşit ve genotipleri temsil edecek meyvelerde fiziksel analizler, laboratuvar ortamında Pakyürek vd. (2020) ile Şimşek ve Etik (2022)'e göre yapılmıştır.

Meyve ağırlığı: Tesadüfi olarak alınan 10 adet meyve 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile tartılarak ortalamaları alınmıştır.

Meyve boyutları: Tesadüfi olarak alınan 10 adet meyvede, meyve eni, boyu ve meyve yüksekliği 0.01 mm'ye duyarlı kumpasla ölçülerek ortalama değerleri tespit edilmiştir.



Şekil 3.8 Pomolojik analiz ölçümlerinden meyve ağırlığına ait genel görünüm



Şekil 3.9 Pomolojik analiz ölçümlerinden meyve boyutlarına ait genel görünüm

Meyve hacmi ve yoğunluğu: Tesadüfî olarak alınan 10 adet meyve 0.01 g'a duyarlı terazide teker teker tartılmış daha sonra ağırlıkları belirlenen her bir meyve, içinde saf su bulunan ölçü silindirine konulmuş hacimleri oda sıcaklığında ölçülmüştür. Ağırlıkları ve hacimleri belli olan meyvelerde;

$$d=m/v \text{ (d= yoğunluk, m= ağırlık, v= hacim)} \quad (3.1)$$

formülü yardımıyla yoğunluk hesaplanarak ortalamaları alınmıştır.

Meyve suyu hacmi ve meyve posası: Meyveler, meyve sıkma makinesi ile sıkılarak posaları ayırt edildikten sonra, geriye kalan meyve suyu kısmı ölçü silindirine konulmuş meyve suyu hacmi tespit edilmiştir. Geriye kalan meyve posası ise 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile tartımlar yapılarak ortalama değerler tespit edilmiştir.

Şekil indeksi: Çeşit ve genotipleri temsil eden meyvelerde şekil indeksi, meyve boyunun meyve enine oranlanmasıyla tespit edilip ortalamaları alınmıştır.

Şekil indeksi: Meyve boyu/Meyve eni

Kaliks boyutları: Meyvenin kaliks boyu ve kaliks yarıçapı 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülerek ortalama olarak belirlenmiştir.

Dane randımanı: Her tekerrür için elle danelenen 10 adet meyvenin ayrı ayrı danelerinin tartımı oransal (%) olarak bulunmuştur.

$$\text{Dane randımanı} = 100 \times (\text{Dane tartı ağırlığı} / \text{Meyve ağırlığı}). \quad (3.2)$$

Üst ve alt odacık sayıları: Çeşit ve genotipleri temsil eden ağaçlardan tam şansa bağlı olarak alınmış 10 adet meyvede, üst ve alt odacıklar ayrı ayrı sayılarak tespit edilmiş ve elde edilen değerlerin ortalaması alınarak üst ve alt odacık sayıları belirlenmiştir.



Şekil 3.10 Pomolojik analizden üst odacık sayıları ait genel görünüm

Kabuk kalınlığı (mm): Meyvenin kabuk kalınlığı, 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülecek, ortalama değerler alınmıştır.

Odacıkların dış görünümü: Meyvelerde odacıklarının dış görünümü; gözleme dayalı belirgin, orta belirgin ve belirgin olmayan olarak belirlenmiştir.

Danelenme kolaylığı: Danelerin posadan ayrılma durumu; kolay, orta, zor olarak belirlenmiştir.

Toplam dane ağırlığı: Tam şansa bağlı olarak alınacak her meyvenin danelenmesi sonucu elde edilmiş danelerin ağırlığı, 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile tartılması sonucu belirlenmiştir.

100 dane ağırlığı: Her meyvede şansa bağlı olarak alınmış 100 adet nar danesi 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Çekirdek sertliği: Çekirdek sertliği yumuşak, orta sert ve sert olarak belirlenmiştir.

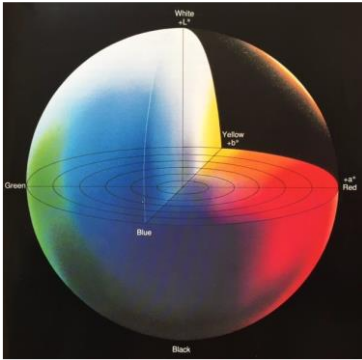
Meyve tadı: Meyve tadı incelenecek çeşit ve genotiplerde tat analizi, degutasyon kurulu tarafından yapılmış duyuşal testle 100 tam puan üzerinden 0-50 arası ekşi, 50-70 arası mayhoş, 70-100 arası tatlı olarak kabul edilmiştir.

Meyve suyu randımanı (%): Meyve suyu randımanı; meyve suyu miktarının kabuklu meyve ağırlığına oranı ile % olarak hesaplanır.

$$\text{Şıra miktarı (\%)} = 100 \times (\text{Meyve suyu miktarı (ml)}/\text{Meyve ağırlığı (g)}) \quad (3.3)$$

Renk tayini: Çeşit ve genotipleri temsil edecek meyvelerden 10 tekerrürde rastgele seçilen 5'er meyvenin kabuk üst ve alt zemin rengi ile çekirdek rengi (L,a,b) renk ölçme cihazı (Minolta Co., model CR-400, Tokyo, Japonya) ile belirlenmiştir. Meyvelerin ön (güneş gören) ve arka yanakları (güneş görmeyen) ile çiçek sapı kısmından ölçümler yapılmış, meyve rengi L^* , a^* , b^* cinsinden belirlenmiştir. L^* , siyah:0'dan beyaz:100'a olacak şekilde rengin açıklık veya koyuluğu, a^* ve b^* ise L^* 'ye dik bir renk düzleminde rengi belirler. Yatay ekseninde pozitif a^* kırmızıyı, negatif a^* yeşili; dikey eksenindeki pozitif b^* sarıyı ve negatif b^* ise maviyi göstermektedir (Şekil 3.11.). Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a^* ve b^* değerlerinden rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen Croma (C^*) ve rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen Hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}, h^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*) \quad (3.4)$$



Şekil 3.11 CIE $L^*a^*b^*$ renk uzayı

3.2.5 Kimyasal analizler

Çalışmada değerlendirmeye alınan çeşit ve genotiplere ait meyvelerde yapılacak bazı kimyasal analizler için, alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve suları homojenize edilmiş ve aşağıdaki kimyasal analizler yapılmıştır.

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM): Çeşit ve genotipleri temsil eden meyvelerde SÇKM miktarı meyve suyunda °Brix değeri Dijital refraktometre (Atago, Japan) ile ölçüm yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007; Akkuş, 2017; Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).



Şekil 3.12 Dijital refraktometre (Atago, Japan)

Titre edilebilir asit miktarı: Genotipleri temsil eden meyve örneklerinden 1 ml meyve suyu alınmış 0,1 N NaOH çözeltisi ile pH 8.2'e gelinceye kadar titre edilmiş ve asitlik malik asit cinsinden % olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007; Akkuş, 2017; Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

pH Tayini: Çeşit ve genotiplere ait meyve örneklerinden 10 ml meyve suyu alınmış ve dijital pH metre ile pH tespit edilmiştir (Cemeroğlu, 2007; Akkuş, 2017; Pakyürek vd., 2020; Şimşek ve Etik, 2022).

Genotiplerin seçilmesinde kullanılan kriterler ve yüzdelik dilimleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Toplam puanlar, her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla hesaplanmıştır. Üstün genotiplerin seçimi için en yüksek puana sahip olanlar dikkate alınmıştır.

Tartılı derecelendirme sonucunda belli bir sınırın üzerinde puan alan tipler çalışılmaya aday olarak belirlenmiş ve bu tipler üzerinde takip eden yıllarda biyokimyasal çalışmalara devam edilmiştir.

Çizelge 3.4 Tartılı derecelendirme yönteminde esas alınan özellikler, sınıf değerleri ve puanlar

Kriterler	Sınıf değeri	Sınıf puanı	Yüzdelik dilim (%)
Meyve ağırlığı (g)	200-300	5	10
	300-450	7	
	450-700	10	
Meyve tadı	Mayhoş	5	10
	Tatlı-mayhoş	7	
	Tatlı	10	
Dane randımanı (%)	40-50	5	10
	50-60	7	
	60-80	10	
Meyve suyu randımanı (%)	30-40	10	20
	41-50	15	
	50-70	20	
Daneleme kolaylığı	Zor	5	10
	Orta	7	
	Kolay	10	
SÇKM (%)	15-16.5	5	10
	16.5-18	10	
	0.40-0.70	5	
Titre edilebilir asit (%)	0.06-0.40	10	10
	Sert	5	
	Orta sert	10	
Çekirdek sertliği	Yumuşak	15	20
	Çok yumuşak	20	

3.2.6 Meyvelerde Biyokimyasal Analizler

Homojenizatörden geçirilen meyvelerden elde edilen meyve suları gerekli analizler yapılmaya kadar -20 C°’ de muhafaza edilmiştir. Biyokimyasal analizlerden; antioksidan kapasitesi, toplam fenol, organik asitler, şeker, C vitamini ve antosiyanin analizleri yapılmıştır.

Toplam antioksidan kapasitesi: Toplam antioksidan kapasite tayininde 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) radikali yakalama aktivitesi Brand-Williams vd., (1995) yöntemi ile belirlenmiştir.

$$\%DPPH \text{ İNHİBASYONU} = ((\text{Kontrol absorbans} - (\text{örnek absorbans} - \text{blank absorbans})) / \text{kontrol absorbans}) \times 100$$

$$\%DPPH \text{ RADİKAL SÜPÜRME} = ((\text{Kontrol absorbans} - \text{örnek absorbans}) / \text{Kontrol absorbans}) \times 100$$

Toplam fenol tayini: Spanos ve Wrolstad, (1990), tarafından geliştirilen Folin-Ciocalteu yöntemi modifiye edilerek yapılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda okunan absorbans değerlerinden ve gallik asit ile hazırlanmış kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.13 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı spektrofotometre cihazı

Antosiyanin tayini: Toplam antosiyanin analizinde Giusti ve Wrolstad, (2001) “ın belirttiği yöntem, modifiye edilerek kullanılmıştır.

Çalışmada falcon tüplerinin içindeki farklı nar genotiplerine ait meyve suyu örnekleri içinden 50 µl örnek alınarak 2 ml’lik eppendorf tüplerine konulmuştur. Bu analiz için pH 1 ve pH 4.5 olan iki farklı tampon çözelti kullanılmıştır. Örneklerin üzerine iki farklı tampon çözelti eklenmiştir. pH 1 ile yapılan 1. seride her örnekten 250 µl plate’e yüklenmiş aynı şekilde pH 4.5 ile yapılan 2. seride de her örnekten 250 µl plate’e yüklenmiştir. Toplam antosiyanin tayini, 510 nm ve 700 nm’de spektrofotometrede suya karşı okuma yapılmış ve pH değişim absorbans değerine göre hesaplanmıştır.

Aşağıdaki formüle göre hesaplama yapılmıştır.

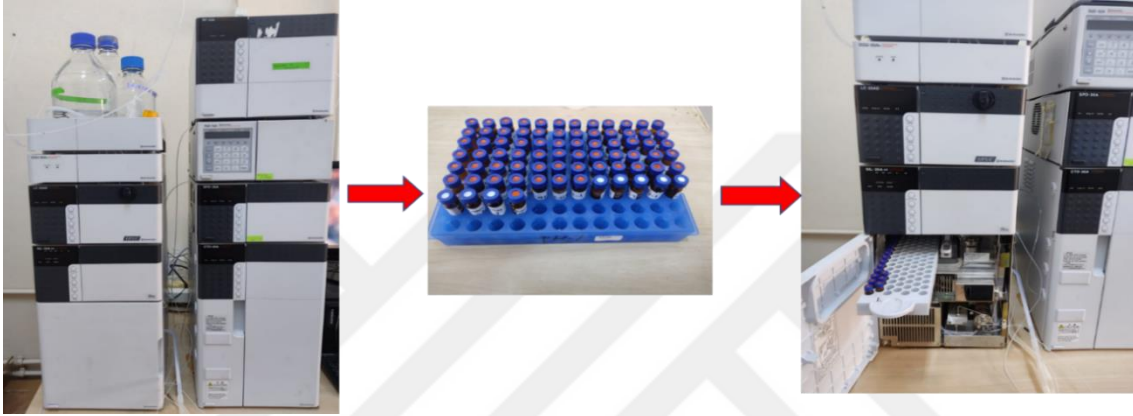
Absorbans=X= (-510nm pH 1-700nm pH 1)- (510nm pH 4.5-700nm pH 4.5)

Antosiyanin Miktarı (mg/100 g) = (Absorbans/29600 × 1) × 1000 × 445 × 20

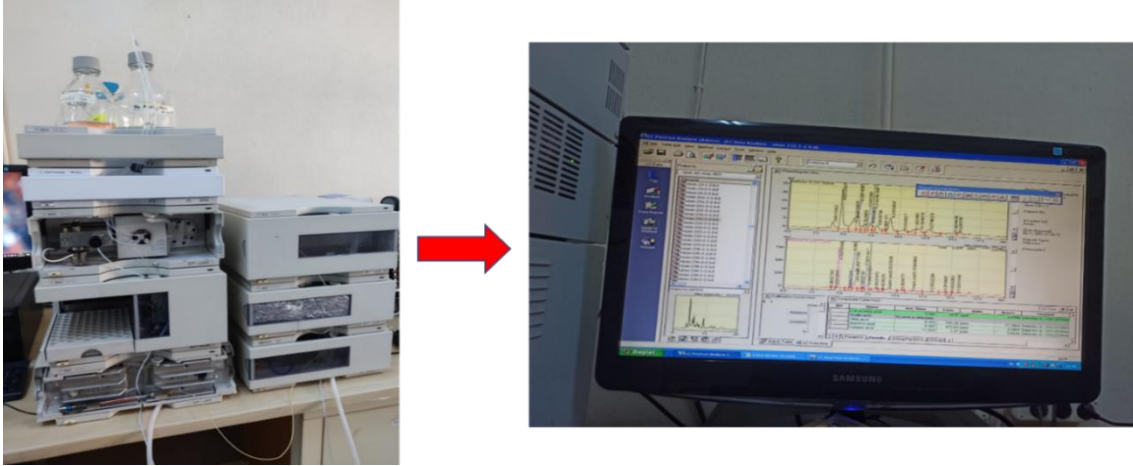
Organik asit analizi: Meyve kabuğundan ayrılan daneler homojenizatörden geçirilerek elde edilen meyve suyu örnekleri analiz edilene kadar derin dondurucuda (-20 C) muhafaza edilmiştir. Örneklerde organik asit olarak okzalik, malik, sitrik ve süksinik asit miktarları belirlenmiştir. Organik asit analizlerinde kullanılan standartlar (malik, sitrik, süksinik ve okzalik asit) Sigma firmasından (St. Louis, MO, ABD), kromotografik saflıktaki H₂SO₄ ise Merck firmasından (Darmstadt, Almanya) temin edilmiştir. Standartların ve örneklerin hazırlanmasında ultra saf su kullanılmıştır. Organik asitlerin ekstaksiyonunda Bevilacqua ve Califano, (1989) tarafından verilen metot modifiye edilerek kullanılmıştır. Elde edilen meyve suyundan 5 ml alınarak santrifüj tüplerine aktarılmıştır. Bu örnekler üzerine 20 ml 0.009 N H₂SO₄ eklenmiş ve homojen hale getirilmiştir. Daha sonra çalkalayıcı üzerinde 1 saat karışması sağlanmış ve 15 dakika 15000 rpm’de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden (Millipore Millex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) ve son olarak SEP-PAK C18 kartuşundan geçirilmiştir. Elde edilen süpernatlar HPLC cihazına enjekte edilerek analize tabi tutulmuştur. HPLC sisteminde Aminex HPX- 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon (Bio-Rad Laboratories, Richmond, CA, ABD), kullanılmış ve cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmıştır. Çalışmada mobil faz olarak 0.45 µm membran filtreden geçirilen 0.009 N H₂SO₄ kullanılmıştır.

C vitamini (L- askorbik asit) içeriklerinin tayini: Hasat edilmiş meyveler homojenize edildikten sonra elde edilen meyve suyunda 1’er ml örnek alınmış ve C vitamini içerikleri Bozan vd, (1997) 'nin geliştirmiş oldukları yönteme göre HPLC tekniği ile (HP 1100 series) UV detektör ve HPX 87H (300x7.8 mm, 5µm) kolonu kullanılarak tayin edilmiştir. Örneklerdeki organik asit içerikleri eksternal standart kullanılarak oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre ve standardın retensiyon zamanına göre kalitatif ve kantitatif olarak 242 nm dalga boyunda belirlenmiştir.

Şeker analizi: Hasat edilmiş meyveler homojenize edildikten sonra elde edilen meyve suyunda glikoz, fruktoz, ksiloz, sakkaroz ve toplam şeker içeriklerindeki değişimler HPLC tekniğine göre belirlenmiştir. Şeker içerikleri için HPLC (Shimadzu, Prominence LC-20A) RID (Refractive Index) detektör ve Coregel-87C (7.8 x 300mm) kolonu kullanılarak tayin edilmiştir. Kullanılan referansların kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve bu oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre içerik tayini yapılmıştır (Miron ve Scahffer, 1991).



Şekil 3.14 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı HPLC cihazı



Şekil 3.15 Biyokimyasal analizlerin yapıldığı HPLC cihazı

3.2.7 Moleküler Analizler

Yaprak örneklerinin toplanması: Bu çalışma 2021 yılında ülkemizde nar populasyonunun giderek geniş bir yayılım gösterdiği, zengin genetik kaynaklara sahip Şanlıurfa ilinin

Birecik Halfeti ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada ilk yıl (2021 yılı) nisan ve mayıs aylarında yöre halkı ve İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan bilgiler doğrultusunda Şanlıurfa merkez ve ilçelerinde ön geziler yapılarak nar popülasyonunun yoğun olduğu bölgeler tespit edilmiştir. Survey çalışmaları sonucunda Şanlıurfa'nın Birecik ilçesinde Ayrar lokasyonundan dört adet, Zeytin Bahçesi lokasyonundan 17 adet ve Saray lokasyonundan bir adet, Halfeti ilçesinde Bulaklı lokasyonundan 19 adet Fıstıközü lokasyonundan 22 adet genotip, Suruç ilçesinde Aligör lokasyonundan 20 adet, Aybastı lokasyonundan altı adet, Ekili lokasyonundan dokuz adet ve Üçpınar lokasyonundan 29 adet olmak üzere toplamda 127 adet genotipe ait genç yaprak örnekleri alınmıştır. Toplanan genç yapraklar ayrı ayrı kese kâğıtlarına konulduktan sonra buz kutusu içerisinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarı'na getirilmiştir. Yaprak örnekleri laboratuvarda önce saf su ile yıkandıktan sonra kurulanmış ve sıvı azot (-196°C) ile muamele edilip DNA izolasyonuna kadar -80°C'de muhafaza edilmiştir.

DNA izolasyonu: Yürütülen çalışmada DNA izolasyonu Doyle ve Doyle'nin (1987) geliştirdiği ve Kafkas vd. (2006) tarafından modifiye edilen CTAB yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde yapraklar havan içine konularak sıvı azot ile ezilmiştir. Ezilen Yapraklar daha sonra 50-100 mg arasında 2 ml'lik tüplere konulmuş daha sonra üzerine 0.9 ml CTAB (100 mM Tris-HCl, 1.4 M NaCl, 20 mM EDTA, %2 CTAB, %2 PVP, % 0.1 Na₂S₂O₅) ilave edilerek örnekler sıcaklığı 65 °C ye ayarlanmış olan su banyosunda 1 saat bekletilmiştir. Su banyosunda içerisinde yaprak örnekleri bulunan 2 ml'lik tüpler her 5-10 dakikada bir hafifçe çalkalanarak bu işlem 1 saat boyunca devam edilmiştir. Örnekler su banyosundan çıkarıldıktan sonra oda koşullarındaki bekletilerek soğutulmuştur. Örneklerin üzerine 0.9 ml kloroform: izoamil alkol (24:1) çözeltisi ilave edilerek 15 dk bekletilmiş 2-3 dakikada bir çalkalanmış ve daha sonra 14.000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj olan örneklerin üst fazları alınarak yeni 1.5 ml'lik tüplere aktarılmıştır. Yeni tüplere aktarılan üst fazların üzerine soğuk (-20 °C'de bekletilmiş) izopropanol ilave edilmiştir. Bu aşamada tüpler hafifçe çalkalanarak DNA'nın çökmesi sağlanmıştır. DNA'nın daha iyi çökmesini sağlamak için 1 gece -20 °C'de bekletilmiştir. Soğuk ortamdan çıkarılan tüpler 2.000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilerek DNA'nın tüpün dibine çökmesi ve izopropanolün kolayca boşaltılması

sağlanmıştır. İzopropanolü boşaltılan tüpün içine içerisinde 10 mM amonyum asetat bulunan %76'lık etil alkol'den 1 ml ilave edilerek 15 dakika hafifçe çalkalanmış ve DNA'nın yıkanması sağlanmıştır. Daha sonra 2.000 rpm'de 2 dakika santrifüj ettikten sonra üst faz tüpten uzaklaştırılmıştır. DNA'lar oda koşullarında 1 gece bekletilerek veya vakumlu kurutma cihazı kullanılarak kurutulmuştur.



Şekil 3.16 DNA İzolasyonu Aşamaları

a: Örneklerin sıcak su banyosuna koyulması
eklenmesi

c: Örneklerin çalkalayıcıda bekletilmesi

e: DNA üst fazın çekilmesi
eklenmesi

g: Örneklerden izopropanolün uzaklaştırılması
yıkama

b: Örneklerin üzerine kloroform

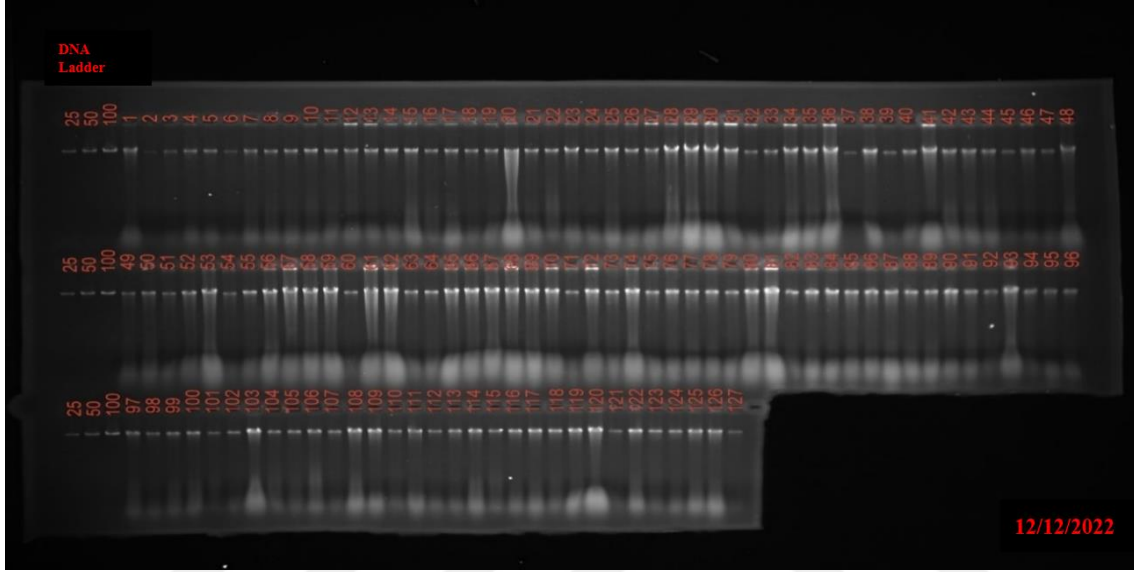
d: Örneklerin santrifüje konulması

f: Örneklerin üstüne izopropanol

h: Örneklerin amonyum asetat ile

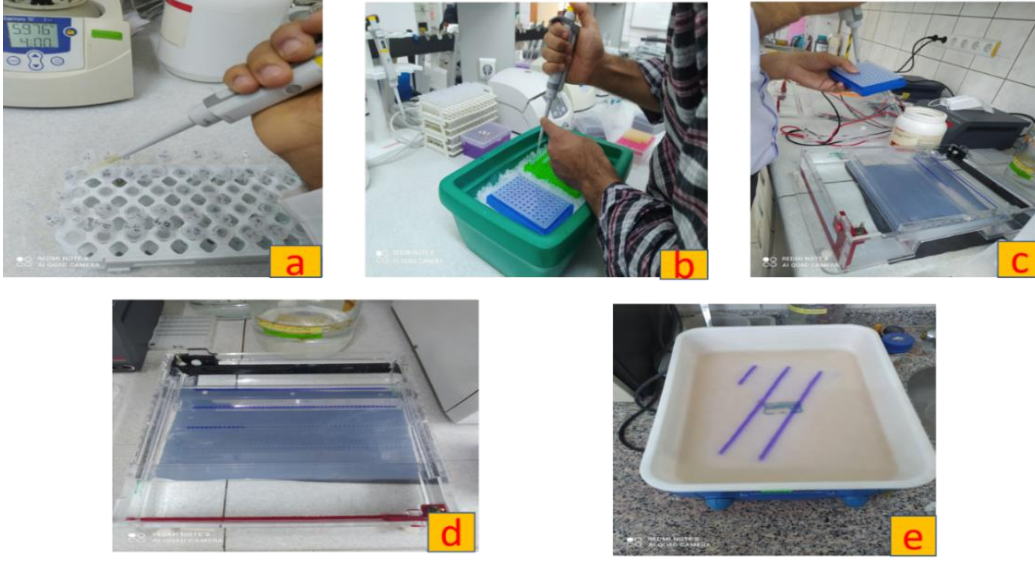
Stok DNA Konsantrasyonunun Belirlenmesi: Çalışmada yer alan 127 nar genotipinin herbirinin stok DNA konsantrasyonları %0.8' lik agaroz jel ve Qubit flourometre (Invitrogen) cihazı ile belirlenmiştir. Örneklerin herbiri için 2 µl stok DNA ve 18 µl seyreltilmiş jel yükleme boyası (bromophenol blue, gliserol ve TBE karışımı) olacak

şekilde toplam hacmi 20 µl olarak hazırlanmıştır. %0.8'lik agaroz jel üzerindeki kuyucuklara hazırlanan örneklerin 10 µl'si yüklenmiş, λ DNA'lar (25ng-50ng-100ng-200ng) ile 120 voltta 40 dakika elektroforezde koşturulmuştur. UV ışığı altında λ DNA'lar ile karşılaştırılarak tahmini olarak DNA'ların stok konsantrasyon miktarları belirlenmiştir.



Şekil 3.17 Çalışmada kullanılan genotiplerin DNA görüntüleri

PCR reaksiyonu için uygun DNA konsantrasyonlarının ayarlanması: Her bir örneğin DNA konsantrasyonu, PCR reaksiyonlarında standardı sağlamak amacıyla, SSR analizleri için 5 ng/µl konsantrasyonlarına ayarlanmıştır. DNA'nın 5 ng/µl ayarlamasını kontrol etmek için toplam hacmi 20 µl olacak şekilde 10 µl seyreltik DNA, 4 µl jel yükleme boyası (blue dye) ve 6 µl saf su konularak her bir bitki DNA'sı için karışımlar hazırlanmıştır. Bu hazırlanan karışımlar homojenize edildikten sonra bunun 10 µl'si agaroz jeldeki yuvalara yüklenmiştir. Yüklü jeller elektroforez tankındaki 0.5 x TBE tampon çözelti içine yerleştirilerek, 120 voltta 45 dakika süre ile elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Elektroforez işleminin ardından jel 10 dakika etidyum bromid ile boyandıktan sonra 10 dakika saf su ile çalkalanarak yıkanmıştır. Yıkama işlemini takiben UV ışığı altında agaroz jelin görüntüsü alınmıştır (Şekil 3.26).



Şekil 3.18 PCR İçin 5 ng / μ l DNA Konsantrasyonlarının Ayarlanması Aşamaları

- a: Örneklerin tüplere dağıtılması
- b: Örneklerin üzerine jel yükleme boyası (blue dye) eklenmesi
- c: Örneklerin agaroz jeldeki yuvalara yüklenmesi
- d: Örneklerin elektroforez tankında koşturulması
- e: Örneklerin etidyum bromit ile yıkanması

Çalışmada kullanılan SSR markörleri: Çalışmada kullanılan SSR markörlerinden görüntü elde edilmesi, güvenilir olup olmadığının belirlenmesi ve daha sonra oluşacak zaman ve emek kaybının yaşanmaması için önceden Ravishankar vd., (2014); Xiang Luo vd., (2018); Çetinkaya vd., (2019); Liu vd., (2020) tarafından geliştirilen en polimorfik 40 adet SSR markörü seçilmiş ve tarama yapılmıştır. Tarama sonrasında en polimorfik ve kolay skorlanabilen 36 adet SSR belirlenmiş ve çalışmaya 36 adet SSR primeri ile devam edilmiştir (Çizelge 3.6). Seçilen 36 adet SSR markörün 127 adet nar genotipinde PCR analizleri ve ABI 3130xl cihazında kapiler elektroforezi yapılarak allel büyüklükleri ve polimorfizm durumları belirlenmiştir.

Çizelge 3.5 Moleküler çalışmalar için kullanılan primerler

Sıra No	Referans Yayın	Primer Adı	İleri (3'-5')	Geri (5'-3')	Primer Bağlanma Sıcaklığı
1	Çetinkaya vd. (2019)	RiM036	AGCAACCACCACCTCAACTAAT	CTAGCAGAATCACCTGAGGCTT	52°C
2		RhM003	CCATCTCCAATTCAGTTCTTCC	AGCAGAATCGGTTCTTACAAGC	52°C
3		RhM001	GGTTCGGATAGTTAATCCTCCC	CCAAGTGTGTAAATGCAGGAA	52°C
4		GAPU103	TGAATTTAACTTTAAACCCACACA	GCATCGCTCGATTTTATCC	52°C
5		GD147	TCCC GCCATTTCTCTGC	AAACCGCTGCTGCTGAAC	52°C
6		UDO24	GGATTTATTAAAAGCAAAACATACAAA	CAATAACAAATGAGCATGATAAGACA	52°C
7	Liu vd. (2020)	PG080	CTGACTGTTGCAGAGAGTAGGCTG	AGGAGGTGAAACAACGAATAGCTG	55°C
8		PG093	CGTCAATAGGACGTCCCTGAGATA	GATGACGTGGCAGAGTAAGAGAGC	55°C
9		PG090	ATTCTTTTATACTAACCAAAATTTGCGA	ATGTCATGAGAGGACCCACAAA	55°C
10	Parvaresh (2012)	pg18	TCTAAGGGCAGAATGGCACT	TGGCACTAGATCCGTAAATCTC	59°C
11	Xiang Luo vd. (2018)	M04	CTAAGTGTGCGGCTGAGCTT	GCTTGGAGGGCAAGTCATTA	56°C
12		M03	CCCCAGTAATCACCCATTTG	GTGGACATAAATAATTGCTGAAGA	56°C
13	Ravishankar.vd. (2014)	PGKVR026	TAACCTGGCCACTTCCTTTG	GGAGAGTCCGTCCCCTTTAG	55°C
14		PGKVR027	CGATAAAAGCCCAACACGAT	ACCAATGGAGACGAAACTGG	55°C
15		PGKVR028	TCGATCGTTTCATTCTCATTG	CCGACGTTAGATATGGGCTTA	55°C
16		PGKVR029	TTGATTACACTTCCTTTG	GGCCTAGGAAGCTGACACAC	55°C
17		PGKVR030	TGTGTCCTAGTTTAGGAGAACAATCA	CATCCAAATGGCCTCAGATAA	55°C
18		PGKVR031	CCCTAACAATTATCCCATTTGGT	GTGCGTCCAAAAGCTTTCAT	55°C
19		PGKVR064	GCTGAGGAACAAGTCGAAGG	TTGCTGCCAATAATTTTCC	55°C
20		PGKVR065	CTGCTTCACAGTCGTGGA	TTTTATTTTCTTGCAGTCACAAA	55°C
21		PGKVR078	TAATGCAGGAAGAGCCCATT	TTGAGGCTCCTCTTCCTCAA	55°C
22		PGKVR098	CGGTGGAAGGCTCACATATT	CCCCCTAAAAATATCCACTACA	55°C

Çizelge 3.5 Moleküler çalışmalar için kullanılan primerler (devam)

Sıra No	Yayın	Primer Adı	İleri (3'-5')	Geri (5'-3')	Primer Bağlanma Sıcaklığı
23	Ravishankar vd. (2014)	PGKVR099	CCCTACCCCCACTAGGAGAG	GGATCTTATGCGACGGGATA	55°C
24		PGKVR100	CCCATCGATCATCTTTCGTT	CGTGTGGAAAGTCATCGACA	55°C
25		PGKVR105	GGAAGAGTTGGACTGGGAGA	CCGCTCCTTCTACTCCTCCT	55°C
26		PGKVR111	ACAAGCTAAGCCGCCTACTG	CTCCCGACGTCAAAGTTCAT	55°C
27		PGKVR112	TGGAGACGTTTCCCAAGTTT	GGGCTCACACCAAAAAGAAAA	55°C
28		PGKVR114	AGGGAGATTATGCGGGAGTT	CCGAGCTCTACTCCCTCTCC	55°C
29		PGKVR127	TGTCACGGTTTTAGGTGCAA	GGGAGTGTGATGGAAGAGGA	55°C
30		PGKVR129	ACATTGTCAACGACCGGATT	CGTGCGATACTGCTACCTGA	55°C
31		PGKVR131	TTTGTTTCGCGATAGCACAAG	AAGGAACCTGGGCATAAGGT	55°C
32		PGKVR135	ACCTGAGCCCACATCGATAC	TCGGGATATCGTAATCCTCTTG	55°C
33		PGKVR136	GGTTCGGGAATTGTAAAACG	GCTGCGAGAGAACGAAGAAC	55°C
34		PGKVR153	TTTGGAAGTTTGACTGGAGGA	GCATTCTGGGATTGGAAGAA	55°C
35		PGKVR154	GGCAATCAGTGCCATGAATA	CCAATCGAATTGAATGCTCA	55°C
36		PGKVR165	TGGGCCATTTATAGGCAAAG	CTTTTCCCGGTTTCTCCTC	55°C

Genotiplerin SSR Markörleri ile Karakterizasyonu: Moleküler karakterizasyon için SSR-PCR reaksiyonunda kullanılan kimyasallar ve konsantrasyonları ve PCR döngü koşulları aşağıda verilmiştir.

- 1) 75 mM Tris-HCl, pH:8.8,
- 2) 20 mM (NH₄)₂SO₄,
- 3) 2.0 mM MgCl₂,
- 4) %0.01 Tween 20,
- 5) 200 µM dNTP,
- 6) 10 nM 5' ucunda flouresan etiketli M13 üniversal primeri eklenmiş ileri primer,
- 7) 200 nM geri primer,
- 8) 200 nM 6-FAM, VIC, NED, PET ile işaretlenmiş M13 üniversal primer,
- 9) 0.6 ünite Hot-Start II Taq DNA Polimeraz,
- 10) 10 ng DNA

Çizelge 3.6 SSR analizlerinde kullanılan PCR döngü koşulları

Aşamalar	İşlem Sıcaklık (°C)	Süre (sn)	Döngü sayısı
Ön denatürasyon	94	180	-
Denatürasyon	94	30	
Primerin DNA'ya yapışma safhası	58	45	30
Uzama safhası	72	60	
Denatürasyon	94	30	
Primerin DNA'ya yapışma safhası	52	45	10
Uzama safhası	72	60	
Son uzama safhası	72	300	1

Schuelke'nin (2000) tarafından modifiye edilmiş yönteme göre PCR döngü koşulları yapılmıştır. Toplam dört adet boya ile (FAM, VIC, NED, PET) işaretlenmiş PCR ürünleri (1.5 µl örnek başına), Hi-Di formamide (Highly Deionized formamide) DNA polimeraz (9.75 µl örnek başına), DNA bantlarını karşılaştırmalı olarak belirlemek için kullanılan GeneScan™-500 LIZ® standart markör (0.25 µl örnek başına) ile elektroforez ürünleri

hazırlanmıştır. Elektroforez ürünleri 94°C’de 5 dakika denatüre edilmiş ve çift zincirli DNA’nın tekrardan eşleşmemesi için 5 dk buz içerisinde bekletilmiş ve sonra örnekler cihaza yüklenmiştir. Elektroforez sonucunda veriler Genemapper v4.0 paket programında değerlendirilmiştir.

Genetik Çeşitlilik Değerlerinin Hesaplanması: Çalışmada 36 SSR markörüyle 127 nar genotipinin karakterizasyonunda ABI 3130xl genetik analizör cihazında kapiller elektroforezi yapılmış, GeneMapper 4.0 paket programında pikler var (1) ya da yok (0) şeklinde skorlanmış, primerlerin allelleri ve allel büyüklükleri belirlenmiştir. GenAlex v.6.5 (Pekall vd., 2012) paket programı ile SSR markörlerinin allel sayısı (Na) ve etkili allel sayısı (Ne), gözlenen heterozigotluk (Ho), beklenen heterozigotluk (He) değerleri hesaplanmıştır. SSR markörlerinin polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değeri PowerMarker ver. 3.25 (Liu ve Muse, 2005) paket programı kullanarak hesaplanmıştır. Toplam 36 SSR markörünün amplifikasyon bantları ve elde edilen verilerle MEGAX paket programı kullanılarak UPGMA analizleri ile soyağacı oluşturulmuştur (Kumar vd., 2018). Genotipler arasındaki akrabalık derecelerini ayrıntılı bir şekilde gösteren Dice benzerlik indeksleri hesaplanarak matriks oluşturulmuştur. Bu genetik benzerlik matriksi daha sonra UPGMA yöntemiyle kümeleme amacıyla kullanılmıştır



Şekil 3.19 ABI için PCR ürünlerin hazırlanması aşamaları

- a: Örneklerin dağıtılması
- b: Örneklerle High-Di™ formamide eklenmesi
- c: Örneklerin septa ile kapatılması
- d: Örneklerin santrüfuj edilmesi
- e: Örneklerin ön denetürasyon yapılması
- f: Platelerin soğutulması
- g: Örneklerin ABI cihazında okutulması
- h: ABI cihazında elektroferogramların skorlanması

3.3 Popülasyon Yapısı Belirleme ve Veri Analizleri

Çalışmada 36 SSR lokusundan elde edilen alleller kullanılarak verilerin yapısal analizi STRUCTURE 2.3.4 paket programında yapılmıştır (Pritchard vd., 2000). Çalışmada 127 genotip içinde mevcut olan optimum popülasyon sayısını ve en iyi K değeri (alt popülasyonların sayısı) Harvester (Earl ve vonHoldt 2012) online yazılımı üzerinden ad-hoc istatistiği ΔK (Evanno vd. 2005) kullanılarak hesaplanmıştır. En uygun

K değerini belirlemek için 2-5 arasında değişen gruplar arasında her biri için 10 tekrarlı hesaplama yapılmıştır. $\geq 50\%$ üyelerin olasılığı ile genotipler diğer bir grupta yer almışlardır PAST software V3.23 ile temel bileşen analizi yapılmıştır. Arlequin V3.5 (Excoffier ve Lischer 2010) yazılımı alt popülâsyonlar için ikili genetik mesafeyi (FST) belirlemek ve moleküler varyans analizi (AMOVA) ile popülâsyonlar ve coğrafî gruplar arasındaki ve içindeki genetik varyasyonu hesaplamak için kullanılmıştır. FST değeri 0, alt popülâsyonlar içinde genetik bir farklılık olmadığı, FST değeri 1 tamamında aşırı bölünme gösterdiği anlamına gelmektedir. Ortalama 0.05 olan değerlerde genetik farklılaşma önemsiz olarak kabul edilmiştir, 0,25 ile 1 arasında güçlü bölünme olduğu, 0.05 ile 0.15 ve 0.15 ile 0.25, sırasıyla az ve orta farklılaşma olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna, 2003).

3.4 İstatistik Analizler

Üzerinde durulan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından çeşit ve genotip ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemede; ANOVA varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı çeşitleri belirlemede, Duncan oklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınacak ve hesaplamalar IBM SPSS Statistics 22 istatistik paket programında yürütölmüştür (Düzgüneş vd., 1987). Ayrıca, genotiplerin biyokimyasal özelliklerle ilişkilerinin belirlenmesinde Temel Bileğen Analizi (TBA veya PCA) `ggbiplot` (Wickham, 2016) paket programı yardımıyla yapılmıştır.



4. BULGULAR

4.1 Birinci Yıl (2021) Araştırma Sonuçları

Bu çalışma seleksiyon, bazı biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyon olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Bu amaçla Şanlıurfa'nın Birecik, Halfeti ve Suruç ilçelerinde belirlenen genotiplerde çeşitli gözlem ve ölçümler yapılarak diğer biyokimyasal ve moleküler analizlerin yapılması amacıyla meyve ve yaprak örneği alınmıştır. İncelenen genotiplerin bulundukları lokasyonların doğru tespiti ve sonraki yıllarda ıslah çalışmalarının sağlıklı yürütülebilmesi için incelemeye alınan her bir genotipin bulunduğu noktanın rakım ve koordinatları belirlenmiş ve ağacın kültürel işlemleri hakkında bahçe sahibinden bilgiler alınarak kayıt altına alınmıştır.

4.1.1 Genotiplerde Kültürel İşlemler

Yürütülen çalışmada genotiplerin bulunduğu lokasyonlarda çiftçilerden alınan bilgiler ışığında ve yapılan gözlemler sonucunda;

Bölgede bulunan nar genotiplerinde budamanın pek yapılmadığı yapılan budamanın daha çok dip sürgünleri ve kuru dalların alınması biçimindedir. Ancak ekonomik açıdan gelir kaynağı olarak yetiştiricilik yapan üreticiler bakım şartlarını daha düzenli bir şekilde yapmaktadır. Toprak işleme yapılmamaktadır. Ilkbaharda bahçelerde erken iki sürümün ardından su arkları ve ağaç diplerinin çanakları açılarak sulamaya uygun hale getirilmektedir. Yörede havalar çok sıcak olduğu için sulama çok önemlidir. Bu sebeple sulama bütün bahçelerde yapılmaktadır. Sulama durumu tüm genotiplerde bazı lokasyonlarda salma sulama yapıldığı bazı genotiplerde ise damlama sulama yapılarak tamamının sulandığı tespit edilmiştir. Nar üretiminin yapıldığı lokasyonlarda sulama genellikle 10 günde bir yapılmaktadır. Gübreleme durumu hakkında aldığımız bilgiler ışığında çiftçilerin düzenli ve yüksek verim alabilmesi için ve toprağın bitki besin elementlerini karşılayabilmesi açısından bazı çiftçilerin gübreleme programını her yıl düzenli bir şekilde yaptığını bazı çiftçilerin ise yapmadığını dile getirmişlerdir. Çalışmada genotiplere belli bir gübreleme uygulaması yapılmamakla beraber; üreticiler imkânları dahilinde çiftlik ve ticari gübre uygulaması yapmaktadır. Yapılan gözlemler sonucunda

46 genotipin düzenli bir şekilde gübrelendiğini 81 genotipin ise gübrelenmediği birkaç yılda ara ara çiftlik gübresini kullanarak gübreleme yapıldığı gözlemlenmiştir. Yörede hastalık ve zararlılarla mücadele yaygın değildir. Bazı üreticilerin bilinçli ilaçlama yapmasıyla verimli, kaliteli ve sağlam meyve alabilmektedirler. Bölgede baskın olan zararlı nar iç kurdudur. İlaçlama durumuna baktığımızda çiftçilerin çoğu verim kaybını azaltmak ve bitkiyi hastalık ve zararlılardan korumak için bazı üreticilerin her yıl düzenli bir şekilde ilaçlama programını uyguladığı bazılarının ise uygulanmadığı bilgisi alınmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda 75 genotipte ilaçlama yapıldığı 52 genotipte ise ilaçlamanın yapılmadığı bilgisi alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü Birecik, Halfeti ve Suruç ilçeleri, uygun iklim koşulları nedeniyle nar yetiştiriciliği için ideal alanlardır. Yalnız gerek yöre çiftçisinin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması münasebetiyle yetiştiricilik istenilen düzeyde olmayıp verim düşüklüğü yaşanmaktadır (Çizelge 4.1).

4.1.2 Birinci Yıl (2021) Alınan Fenolojik Gözlemler

Nar ağaçlarında yöre iklimine bağlı olarak ilk yapraklanma ve ilk çiçeklenme tarihlerinin alınması için nisan-mayıs ayları arasında belirli tarihlerde bölgeye gidilerek fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Yapılan fenolojik gözlemlerde Birecik ilçesinin Ayran, Saray ve Zeytin Bahçesi mahallelerinden alınan toplam 22 genotipin ilk yapraklanma tarihleri 28 Mart-5 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme tarihleri ise 25 Nisan-2 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Aynı şekilde Halfeti ilçesinin Bulaklı ve Fıstıközü mahallerinden alınan toplam 41 genotipin ilk yapraklanma tarihleri 3 Nisan- 6 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme tarihleri 25 Nisan-30 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Suruç ilçesinin Aligör, Aybastı, Ekili ve Üçpınar mahallelerinden alınan toplam 64 genotipin ilk yapraklanma tarihleri 2 Nisan -7 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme tarihleri ise 27 Nisan-3 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Hasat tarihi meyveler hasat zamanına geldiği dönemde hasat yapılmıştır. Genellikle genotiplerin alındığı lokasyonlarda hasat aynı tarihlerde yapılmıştır.

Genotiplerin alındığı lokasyonlar arasında rakım çok fark göstermediği için hasat tarihleri arasında çok fark meydana gelmemiştir. Hasat tarihi genel olarak Halfeti ilçesinde 09.10.2021-12.10.2021 tarihleri arasında, Birecik ilçesinde 11.10.2021-13.10.2021 tarihleri arasında, Suruç ilçesinde ise 14.10.2021-16.10.2021 tarihleri arasında yapılmıştır (Çizelge 4.2).



Çizelge 4.1 Alınan genotiplerin rakım, koordinat ve kültürel işlemleri

Tip No	Rakım	Koordinatlar	Rüzgâr Alma	Sulama	Gübreleme	Toprak İşleme	Budama	İlaçlama
63 HAL 01	483	K 37 40 52/D 41 17 40	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 02	366	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 03	496	K 37 40 40/D 41 17 63	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 04	496	K 37 40 40/D 41 17 63	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 05	500	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 06	506	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 07	517	K 37 40 40/D 41 17 37	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 08	511	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 09	508	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 10	507	K 37 40 40/D 41 17 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 11	510	K 37 40 40/D 41 17 34	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 12	507	K 37 40 41/D 41 17 33	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 13	509	K 37 40 41/D 41 17 32	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 14	507	K 37 40 41/D 41 17 32	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 15	503	K 37 40 41/D 41 17 31	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 16	509	K 37 40 41/D 41 17 30	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Yok
63 HAL 17	502	K 37 40 37/D 41 17 51	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 18	505	K 37 40 37/D 41 17 51	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 19	508	K 37 40 37/D 41 17 49	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 20	506	K 37 40 37/D 41 17 48	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 21	503	K 37 40 37/D 41 17 48	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 22	504	K 37 40 37/D 41 17 50	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 HAL 23	424	K 37 40 14/D 41 14 31	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 24	422	K 37 40 14/D 41 14 31	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 25	421	K 37 40 13/D 41 14 28	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 26	420	K 37 40 13/D 41 14 27	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 27	421	K 37 40 14/D 41 14 27	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 28	420	K 37 40 14/D 41 14 27	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 29	418	K 37 40 13/D 41 14 27	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 30	419	K 37 40 13/D 41 14 26	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 31	420	K 37 40 13/D 41 14 25	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok

Çizelge 4.1 Alınan genotiplerin rakım, koordinat ve kültürel işlemleri (devam)

Tip No	Rakım	Koordinatlar	Rüzgâr Alma	Sulama	Gübreleme	Toprak İşleme	Budama	İlaçlama
63 HAL 32	420	K 37 40 13/D 41 14 24	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 33	419	K 37 40 13/D 41 14 25	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 34	418	K 37 40 13/D 41 14 24	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 35	415	K 37 40 13/D 41 14 26	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 36	417	K 37 40 13/D 41 14 28	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 37	419	K 37 40 13/D 41 14 29	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 38	417	K 37 40 13/D 41 14 30	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 39	421	K 37 40 14/D 41 14 31	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 40	422	K 37 40 14/D 41 14 33	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 HAL 41	424	K 37 40 14/D 41 14 33	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 SUR 42	510	K 37 45 00/D 40 97 50	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 43	504	K 37 45 00/D 40 97 51	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 44	505	K 37 45 00/D 40 97 54	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 45	506	K 37 45 00/D 40 97 54	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 46	505	K 37 45 00/D 40 97 54	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 47	503	K 37 45 00/D 40 97 53	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 48	504	K 37 45 00/D 40 97 53	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 49	505	K 37 45 01/D 40 97 52	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 50	506	K 37 45 01/D 40 97 52	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 51	503	K 37 45 01/D 40 97 47	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 52	504	K 37 45 01/D 40 97 47	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 53	505	K 37 45 01/D 40 97 47	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 54	505	K 37 45 00/D 40 97 38	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 55	502	K 37 45 01/D 40 97 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 56	504	K 37 45 01/D 40 97 45	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 57	502	K 37 45 01/D 40 97 36	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 58	502	K 37 45 00/D 40 97 35	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 59	502	K 37 45 00/D 40 97 35	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 60	503	K 37 45 00/D 40 97 34	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 61	501	K 37 45 01/D 40 97 35	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 62	510	K 37 44 91/D 40 97 31	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 63	509	K 37 44 91/D 40 97 52	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var

Çizelge 4.1 Alınan genotiplerin rakım, koordinat ve kültürel işlemleri (devam)

Tip No	Rakım	Koordinatlar	Rüzgâr Alma	Sulama	Gübreleme	Toprak İşleme	Budama	İlaçlama
63 SUR 64	508	K 37 44 91/D 40 97 51	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 65	508	K 37 44 91/D 40 97 48	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 66	509	K 37 44 91/D 40 97 47	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 67	509	K 37 44 91/D 40 97 47	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 68	511	K 37 44 91/D 40 97 49	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 69	510	K 37 44 91/D 40 97 49	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 70	508	K 37 44 92/D 40 97 45	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 71	509	K 37 44 92/D 40 97 45	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 72	509	K 37 44 92/D 40 97 44	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 73	509	K 37 44 91/D 40 97 54	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Var
63 SUR 74	509	K 37 44 89/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 75	509	K 37 44 89/D 40 97 61	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 76	511	K 37 44 89/D 40 97 61	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 77	512	K 37 44 89/D 40 97 61	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 78	510	K 37 44 89/D 40 97 60	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 79	510	K 37 44 89/D 40 97 59	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 80	509	K 37 44 89/D 40 97 50	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 81	509	K 37 44 89/D 40 97 60	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Var	Yok
63 SUR 82	514	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 83	514	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 84	511	K 37 44 86/D 40 97 61	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 85	510	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 86	511	K 37 44 86/D 40 97 61	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 87	515	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 88	515	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 89	514	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 SUR 90	515	K 37 44 86/D 40 97 62	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 BİR 91	510	K 37 44 82/D 40 99 39	İyi	Sulanıyor	Var	Var	Var	Var
63 BİR 92	463	K 37 40 34/D 41 11 78	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 BİR 93	463	K 37 40 34/D 41 11 78	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 BİR 94	455	K 37 40 34/D 41 11 77	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok
63 BİR 95	463	K 37 40 34/D 41 11 77	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Yok

Çizelge 4.1 Alınan genotiplerin rakım, koordinat ve kültürel işlemleri (devam)

Tip No	Rakım	Koordinatlar	Rüzgâr Alma	Sulama	Gübreleme	Toprak İşleme	Budama	İlaçlama
63 BİR 96	354	K 37 41 00/D 40 95 18	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Yok	Yok
63 BİR 97	359	K 37 41 00/D 40 95 18	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Yok	Yok
63 BİR 98	360	K 37 41 00/D 40 95 18	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Yok	Yok
63 BİR 99	357	K 37 41 00/D 40 95 17	İyi	Sulanıyor	Yok	Yok	Yok	Yok
63 BİR 100	356	K 37 41 01/D 40 95 04	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 101	354	K 37 41 01/D 40 95 05	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 102	355	K 37 41 01/D 40 95 06	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 103	353	K 37 41 01/D 40 95 02	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 104	353	K 37 41 01/D 40 95 01	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 105	354	K 37 41 01/D 40 95 01	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 106	357	K 37 41 01/D 40 95 00	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 107	354	K 37 41 01/D 40 95 01	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 108	353	K 37 41 01/D 40 95 01	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 109	351	K 37 41 01/D 40 94 99	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 110	356	K 37 41 01/D 40 94 99	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 111	353	K 37 40 10/D 40 95 09	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 BİR 112	352	K 37 40 10/D 40 95 05	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 113	686	K 37 44 90/D 41 01 63	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 114	544	K 37 44 90/D 41 01 67	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 115	544	K 37 44 90/D 41 01 67	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 116	544	K 37 44 90/D 41 01 67	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 117	543	K 37 44 79/D 41 01 23	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 118	543	K 37 44 79/D 41 01 23	İyi	Sulanıyor	Yok	Var	Var	Var
63 SUR 119	517	K 37 44 67/D 40 98 01	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 120	520	K 37 44 67/D 40 98 48	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 121	519	K 37 44 67/D 40 98 48	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 122	515	K 37 44 66/D 40 98 48	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 123	523	K 37 44 66/D 40 98 47	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 124	517	K 37 44 66/D 40 98 42	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 125	522	K 37 44 66/D 40 98 42	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 126	520	K 37 44 65/D 40 98 50	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var
63 SUR 127	518	K 37 44 66/D 40 98 50	İyi	Sulanıyor	Var	Yok	Var	Var

Çizelge 4.2 Seçilen nar genotiplere ait 2021 yılı fenolojik gözlemler

Genotip No	İlk Yapraklanma	İlk Çiçeklenme	Hasat Tarihi
63 HAL 01	4.Nis	28.Nis	11.10.2021
63 HAL 02	4.Nis	27.Nis	11.10.2021
63 HAL 03	4.Nis	27.Nis	09.10.2021
63 HAL 04	5.Nis	28.Nis	09.10.2021
63 HAL 05	5.Nis	28.Nis	10.10.2021
63 HAL 06	4.Nis	25.Nis	10.10.2021
63 HAL 07	5.Nis	25.Nis	09.10.2021
63 HAL 08	3.Nis	27.Nis	11.10.2021
63 HAL 09	3.Nis	27.Nis	11.10.2021
63 HAL 10	3.Nis	27.Nis	09.10.2021
63 HAL 11	3.Nis	29.Nis	09.10.2021
63 HAL 12	4.Nis	29.Nis	08.10.2021
63 HAL 13	4.Nis	29.Nis	09.10.2021
63 HAL 14	3.Nis	27.Nis	09.10.2021
63 HAL 15	3.Nis	27.Nis	10.10.2021
63 HAL 16	3.Nis	27.Nis	10.10.2021
63 HAL 17	4.Nis	27.Nis	12.10.2021
63 HAL 18	2.Nis	26.Nis	12.10.2021
63 HAL 19	4.Nis	26.Nis	11.10.2021
63 HAL 20	4.Nis	26.Nis	10.10.2021
63 HAL 21	3.Nis	26.Nis	11.10.2021
63 HAL 22	4.Nis	26.Nis	10.10.2021
63 HAL 23	4.Nis	27.Nis	10.10.2021
63 HAL 24	5.Nis	27.Nis	09.10.2021
63 HAL 25	5.Nis	27.Nis	11.10.2021
63 HAL 26	5.Nis	27.Nis	11.10.2021
63 HAL 27	3.Nis	28.Nis	11.10.2021
63 HAL 28	3.Nis	28.Nis	11.10.2021
63 HAL 29	3.Nis	28.Nis	10.10.2021
63 HAL 30	4.Nis	30.Nis	10.10.2021
63 HAL 31	4.Nis	30.Nis	10.10.2021
63 HAL 32	4.Nis	30.Nis	10.10.2021
63 HAL 33	5.Nis	30.Nis	09.10.2021
63 HAL 34	4.Nis	30.Nis	09.10.2021
63 HAL 35	3.Nis	30.Nis	10.10.2021
63 HAL 36	3.Nis	29.Nis	10.10.2021
63 HAL 37	3.Nis	29.Nis	10.10.2021
63 HAL 38	3.Nis	29.Nis	11.10.2021
63 HAL 39	3.Nis	30.Nis	11.10.2021
63 HAL 40	3.Nis	30.Nis	11.10.2021
63 HAL 41	4.Nis	30.Nis	11.10.2021
63 SUR 42	4.Nis	1.May	15.10.2021
63 SUR 43	4.Nis	1.May	15.10.2021
63 SUR 44	6.Nis	1.May	15.10.2021
63 SUR 45	6.Nis	2.May	16.10.2121
63 SUR 46	6.Nis	2.May	16.10.2021
63 SUR 47	5.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 48	5.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 49	5.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 50	4.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 51	6.Nis	30.Nis	14.10.2021
63 SUR 52	6.Nis	30.Nis	15.10.2021
63 SUR 53	4.Nis	30.Nis	15.10.2021
63 SUR 54	5.Nis	1.May	16.10.2021

Çizelge 4.2 Seçilen nar genotiplere ait 2021 yılı fenolojik gözlemler (devam)

Genotip No	İlk Yapraklanma	İlk Çiçeklenme	Hasat Tarihi
63 SUR 55	5.Nis	1.May	16.10.2021
63 SUR 56	5.Nis	1.May	16.10.2021
63 SUR 57	4.Nis	1.May	16.10.2021
63 SUR 58	4.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 59	4.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 60	4.Nis	2.May	16.10.2021
63 SUR 61	4.Nis	2.May	16.10.2021
63 SUR 62	5.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 63	5.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 64	6.Nis	28.Nis	14.10.2021
63 SUR 65	6. Nis	27.Nis	14.10.2021
63 SUR 66	6.Nis	27.Nis	14.10.2021
63 SUR 67	5.Nis	27.Nis	14.10.2021
63 SUR 68	3.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 69	3.Nis	29.Nis	15.10.2021
63 SUR 70	2.Nis	29.Nis	15.10.2021
63 SUR 71	3. Nis	29.Nis	15.10.2021
63 SUR 72	3.Nis	29.Nis	16.10.2021
63 SUR 73	5.Nis	28.Nis	16.10.2021
63 SUR 74	6.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 75	6.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 76	5.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 77	5.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 78	5.Nis	1.May	15.10.2021
63 SUR 79	5.Nis	30.Nis	15.10.2021
63 SUR 80	7.Nis	30.Nis	15.10.2021
63 SUR 81	7.Nis	30.Nis	15.10.2021
63 SUR 82	5.Nis	3.May	14.10.2021
63 SUR 83	5.Nis	3.May	14.10.2021
63 SUR 84	5.Nis	3.May	14.10.2021
63 SUR 85	4.Nis	2.May	14.10.2021
63 SUR 86	4.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 87	6.Nis	2.May	15.10.2021
63 SUR 88	6.Nis	3.May	15.10.2021
63 SUR 89	6.Nis	3.May	15.10.2021
63 SUR 90	6.Nis	3.May	15.10.2021
63 BİR 91	28.Mar	25.Nis	13.10.2021
63 BİR 92	2.Nis	1.May	11.10.2021
63 BİR 93	2.Nis	1.May	11.10.2021
63 BİR 94	3.Nis	1.May	11.10.2021
63 BİR 95	3.Nis	30.Nis	11.10.2021
63 BİR 96	3.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 97	2.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 98	5.Nis	1.May	12.10.2021
63 BİR 99	5.Nis	1.May	12.10.2021
63 BİR 100	5.Nis	1.May	13.10.2021
63 BİR 101	5.Nis	2.May	13.10.2021
63 BİR 102	5.Nis	2.May	13.10.2021
63 BİR 103	4.Nis	2.May	13.10.2021
63 BİR 104	4.Nis	2.May	12.10.2021
63 BİR 105	4.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 106	3.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 107	3.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 108	3.Nis	30.Nis	12.10.2021
63 BİR 109	2.Nis	30.Nis	11.10.2021

Çizelge 4.2 Seçilen nar genotiplere ait 2021 yılı fenolojik gözlemler (devam)

Genotip No	İlk Yapraklanma	İlk Çiçeklenme	Hasat Tarihi
63 BİR 110	2.Nis	1.May	11.10.2021
63 BİR 111	2.Nis	1.May	11.10.2021
63 BİR 112	2.Nis	1.May	11.10.2021
63 SUR 113	7.Nis	28.Nis	16.10.2021
63 SUR 114	7.Nis	28.Nis	16.10.2021
63 SUR 115	7.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 116	6.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 117	6.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 118	6.Nis	1.May	14.10.2021
63 SUR 119	6.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 120	5.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 121	5.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 122	5.Nis	28.Nis	16.10.2021
63 SUR 123	4.Nis	29.Nis	16.10.2021
63 SUR 124	4.Nis	29.Nis	16.10.2021
63 SUR 125	4.Nis	29.Nis	15.10.2021
63 SUR 126	5.Nis	28.Nis	15.10.2021
63 SUR 127	5.Nis	28.Nis	15.10.2021

4.1.3 Birinci Yıl (2021) Genel Görünümde İncelenen Morfolojik Özellikler

Yürütülen tez çalışmasında daha önceden tespit edilen bölgelere hasat tarihinde gidilerek morfolojik özellikleri incelenmiş ve nar hasadı yapılmıştır. Nar meyve hasadı yapılırken UPOV kriterleri dikkate alınarak nar popülasyonu içerisinde; düzenli ve yüksek verim, kuvvetli vejetatif gelişme, yeterli miktarda çiçeklenme, kısa çiçeklenme süresi, yüksek meyve tutumu, ince kabuklu, iri ve gösterişli meyve, danelerinin iri ve kırmızı olması, yumuşak çekirdekli, aromalı, bol sulu, sağlıklı gelişen ve meyve çatlamasının olmaması veya az olması gibi kriterler dikkate alınarak toplamda 127 adet genotipin morfolojik özellikleri incelenmiş ve meyve hasadı yapılmıştır. Morfolojik özelliklerden genotiplerin; yer aldığı konum, gövde sayısı, gövde çevresi, taç yüksekliği, taç genişliği, soğuk zararı, dallanma sıklığı ve hasat tarihi gibi gözlemler alınmıştır (Çizelge 4.3). Yapılan gözlemler sonucunda meyve ağaçlarının

Taç yüksekliği incelendiğinde genotiplerin taç yüksekliği 130-530 cm arasında olduğu ölçülerek belirlenmiştir.

Taç genişliği değerlendirildiğinde seçilen genotiplerin taç genişliği 235-650 cm arasında olduğu ölçülerek tespit edilmiştir.

Gövde sayısı ele alındığında belirlenen genotiplerin gövde sayısı 2-6 arasında olduğu belirlenmiştir.

Gövde çevresi tüm genotiplerde titizlikle ölçülmüş ve birçok genotipin farklı sayıda köklerden oluştuğu tespit edilmiştir. Genotiplerin gövde çevreleri incelendiğinde 2’li, 3’lü, 4’lü, 5’li ve 6’lı gövdeden meydana geldiği belirlenmiştir.

Dallanma Sıklığı gözlemlendiğinde genotipler arasında 41 adet genotipin çok sık olduğu, 5 adet genotipin sık olduğu, 61 adet genotipin orta olduğu ve 20 adet genotipin ise seyrek olduğu tespit edilmiştir.

Soğuk Zararı incelendiğinde genotiplerin çoğunluğunun soğuk zararı görmediği tespit edilmiştir. Soğuk zararı 38 adet genotipte var olduğu 89 adet genotipte ise soğuk zararının olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.3 Seçilen nar genotiplerine ait morfolojik özellikleri

Tip No	Bulunduğu yer	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Genişliği (cm)	Gövde Sayısı	Gövde Çevresi (cm)	Dallanma Sıklığı	Soğuk Zararı
63 HAL 01	Fıstıközü	320	432	4	13-14-15-15	Çok Sık	Var
63 HAL 02	Fıstıközü	350	520	6	17-20-20-22-21-20	Çok Sık	Var
63 HAL 03	Fıstıközü	170	440	3	18-19-20	Çok Sık	Var
63 HAL 04	Fıstıközü	380	510	4	18-19-20-26	Çok Sık	Var
63 HAL 05	Fıstıközü	270	450	4	42-35-28-25	Çok Sık	Var
63 HAL 06	Fıstıközü	230	460	3	32-23-18	Çok Sık	Var
63 HAL 07	Fıstıközü	350	510	4	15-18-20-22-18	Çok Sık	Var
63 HAL 08	Fıstıközü	290	390	3	13-15-10	Çok Sık	Var
63 HAL 09	Fıstıközü	280	420	5	18-20-18-22-20	Çok Sık	Var
63 HAL 10	Fıstıközü	270	400	6	20-18-20-22-25-20	Çok Sık	Var
63 HAL 11	Fıstıközü	220	410	3	18-20-23	Çok Sık	Var
63 HAL 12	Fıstıközü	370	430	4	30-25-28-25	Çok Sık	Var
63 HAL 13	Fıstıközü	230	360	3	30-25-28	Çok Sık	Var
63 HAL 14	Fıstıközü	420	435	4	25-22-20-30	Çok Sık	Var
63 HAL 15	Fıstıközü	410	320	6	18-20-30-25-15	Çok Sık	Var
63 HAL 16	Fıstıközü	280	380	2	18-24	Çok Sık	Yok
63 HAL 17	Fıstıközü	260	350	4	20-24-22-18	Çok Sık	Yok
63 HAL 18	Fıstıközü	240	400	4	20-24-18-16	Çok Sık	Yok
63 HAL 19	Fıstıközü	210	420	4	28-20-18-15	Çok Sık	Yok
63 HAL 20	Fıstıközü	320	1480	4	15-13-12-12	Çok Sık	Yok
63 HAL 21	Fıstıközü	480	570	3	17-20-16	Çok Sık	Yok
63 HAL 22	Fıstıközü	430	520	3	18-23-28	Çok Sık	Yok
63 HAL 23	Bulaklı	310	520	2	30-27	Çok Sık	Var
63 HAL 24	Bulaklı	290	400	5	31-38-28-32-26	Çok Sık	Var
63 HAL 25	Bulaklı	270	410	5	20-22-25-26-23	Çok Sık	Var
63 HAL 26	Bulaklı	360	565	3	26-23-18	Çok Sık	Var
63 HAL 27	Bulaklı	250	460	3	15-15-18	Çok Sık	Var
63 HAL 28	Bulaklı	350	470	3	18-23-30	Çok Sık	Var
63 HAL 29	Bulaklı	320	560	6	21-26-23-23-25-22	Çok Sık	Var
63 HAL 30	Bulaklı	270	480	3	15-16-18	Çok Sık	Var
63 HAL 31	Bulaklı	340	490	4	33-30-27	Çok Sık	Var

Çizelge 4.3 Seçilen nar genotiplerine ait morfolojik özellikleri (devam)

Tip No	Bulunduğu Yer	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Genişliği (cm)	Gövde Sayısı	Gövde Çevresi (cm)	Dallanma Sıklığı	Soğuk Zararı
63 HAL 32	Bulaklı	270	420	4	23-20-18-15	Çok Sık	Var
63 HAL 33	Bulaklı	250	480	4	13-15-12-10	Çok Sık	Var
63 HAL 34	Bulaklı	390	480	5	10-12-15-12-10	Çok Sık	Var
63 HAL 35	Bulaklı	150	420	3	12-15-13	Çok Sık	Var
63 HAL 36	Bulaklı	310	470	5	22-23-20-24-21	Çok Sık	Yok
63 HAL 37	Bulaklı	420	500	6	15-17-18-22-25-27	Çok Sık	Yok
63 HAL 38	Bulaklı	420	560	5	13-15-13-16-17	Çok Sık	Yok
63 HAL 39	Bulaklı	500	460	3	37-23-30	Çok Sık	Yok
63 HAL 40	Bulaklı	360	580	5	30-27-18-23-18	Çok Sık	Yok
63 HAL 41	Bulaklı	420	550	3	30-18-23	Çok Sık	Yok
63 SUR 42	Aligör	370	580	4	28-27-22-20	Orta	Yok
63 SUR 43	Aligör	260	490	5	30-30-28-18-26	Orta	Yok
63 SUR 44	Aligör	230	520	4	32-30-22-20	Orta	Yok
63 SUR 45	Aligör	210	560	5	30-31-30-25-22	Orta	Yok
63 SUR 46	Aligör	230	420	5	20-18-20-18-17	Orta	Yok
63 SUR 47	Aligör	210	480	5	20-28-24-20	Orta	Yok
63 SUR 48	Aligör	230	520	6	24-27-32-28-20	Orta	Yok
63 SUR 49	Aligör	230	530	4	15-18-15-16	Orta	Yok
63 SUR 50	Aligör	230	360	4	13-15-13-12	Orta	Yok
63 SUR 51	Aligör	230	510	4	12-15-12-16	Orta	Yok
63 SUR 52	Aligör	280	520	4	13-15-15-12	Orta	Yok
63 SUR 53	Aligör	280	540	4	15-13-12-12	Orta	Yok
63 SUR 54	Aligör	320	520	5	22-23-25-18-20	Orta	Yok
63 SUR 55	Aligör	320	350	2	30-28	Orta	Yok
63 SUR 56	Aligör	210	540	4	13-15-13-12	Orta	Yok
63 SUR 57	Aligör	230	440	4	18-22-20-28	Orta	Yok
63 SUR 58	Aligör	250	420	6	20-25-18-22-20-18	Orta	Yok
63 SUR 59	Aligör	230	420	5	16-18-15-13-15	Orta	Yok
63 SUR 60	Aligör	260	410	5	12-15-18-18-25	Orta	Yok
63 SUR 61	Aligör	245	520	6	20-26-25-22-20-20	Orta	Yok
63 SUR 62	Üçpınar	275	320	4	30-27-25-25	Orta	Yok
63 SUR 63	Üçpınar	280	420	5	20-23-26-25-24	Orta	Yok
63 SUR 64	Üçpınar	250	380	4	13-15-14-22	Orta	Yok
63 SUR 65	Üçpınar	220	480	4	12-15-13-15	Orta	Yok
63 SUR 66	Üçpınar	320	465	3	30-28-26	Orta	Yok
63 SUR 67	Üçpınar	280	410	3	30-28-25	Orta	Yok
63 SUR 68	Üçpınar	250	335	3	20-18-20	Orta	Yok
63 SUR 69	Üçpınar	365	450	5	15-12-18-15-12	Orta	Yok
63 SUR 70	Üçpınar	300	645	4	30-14-12-10	Orta	Yok
63 SUR 71	Üçpınar	260	485	4	13-15-13-20	Orta	Yok
63 SUR 72	Üçpınar	210	430	3	20-18-15	Orta	Yok
63 SUR 73	Üçpınar	180	310	4	25-20-18-15	Seyrek	Yok
63 SUR 74	Üçpınar	130	320	3	13-12-20-10	Seyrek	Yok
63 SUR 75	Üçpınar	130	260	2	12-10-20-21	Seyrek	Yok
63 SUR 76	Üçpınar	230	360	4	25-28-15-18	Seyrek	Yok
63 SUR 77	Üçpınar	260	520	5	15-18-22-13-30	Seyrek	Yok
63 SUR 78	Üçpınar	180	355	2	13-25	Seyrek	Yok
63 SUR 79	Üçpınar	160	425	3	15-20-12	Seyrek	Yok
63 SUR 80	Üçpınar	210	530	4	20-21-18-15	Seyrek	Yok
63 SUR 81	Üçpınar	230	435	4	28-15-12-17	Seyrek	Yok
63 SUR 82	Üçpınar	230	455	3	20-22-18	Orta	Yok

Çizelge 4.3 Seçilen nar genotiplerine ait morfolojik özellikleri (devam)

Tip No	Bulunduğu yer	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Genişliği (cm)	Gövde Sayısı	Gövde Çevresi (cm)	Dallanma Sıklığı	Soğuk Zararı
63 SUR 81	Üçpınar	230	435	4	28-15-12-17	Seyrek	Yok
63 SUR 82	Üçpınar	230	455	3	20-22-18	Orta	Yok
63 SUR 83	Üçpınar	460	645	4	28-26-13-30	Orta	Yok
63 SUR 84	Üçpınar	160	365	3	13-16-18	Orta	Yok
63 SUR 85	Üçpınar	270	450	4	20-20-21-23	Orta	Yok
63 SUR 86	Üçpınar	250	560	4	13-15-12-15	Orta	Yok
63 SUR 87	Üçpınar	130	475	3	10-08-20-12	Orta	Yok
63 SUR 88	Üçpınar	225	520	4	20-21-10-10	Orta	Yok
63 SUR 89	Üçpınar	120	460	3	12-16-15	Orta	Yok
63 SUR 90	Üçpınar	150	450	3	18-20-21	Orta	Yok
63 BİR 91	Saray	270	435	3	30-32-30	Seyrek	Yok
63 BİR 92	Ayran	250	620	4	22-20-18-20	Seyrek	Var
63 BİR 93	Ayran	270	465	3	14-12-20-10	Seyrek	Var
63 BİR 94	Ayran	230	520	3	18-22-15	Seyrek	Var
63 BİR 95	Ayran	150	425	2	13-10-10	Seyrek	Var
63 BİR 96	Bentbahçesi	250	465	6	21-18-20-22-18-20	Orta	Yok
63 BİR 97	Bentbahçesi	250	520	3	15-13-16	Orta	Yok
63 BİR 98	Bentbahçesi	520	850	6	13-18-15-20-18-15	Orta	Yok
63 BİR 99	Bentbahçesi	420	380	4	13-15-19-15	Orta	Yok
63 BİR 100	Bentbahçesi	460	375	6	20-18-20-17-15-20	Orta	Yok
63 BİR 101	Bentbahçesi	480	375	3	20-23-25	Orta	Yok
63 BİR 102	Bentbahçesi	520	395	4	32-35-37-40	Orta	Yok
63 BİR 103	Bentbahçesi	420	420	5	30-35-32-30-32	Orta	Yok
63 BİR 104	Bentbahçesi	530	320	4	38-35-35-30	Orta	Yok
63 BİR 105	Bentbahçesi	420	265	3	30-32-27	Orta	Yok
63 BİR 106	Bentbahçesi	420	290	3	27-30-25	Orta	Yok
63 BİR 107	Bentbahçesi	525	385	5	25-27-25-30-32	Orta	Yok
63 SUR 108	Aybastı	360	410	3	32-30-28	Sık	Yok
63 SUR 109	Aybastı	210	350	3	32-13-12	Sık	Yok
63 SUR 110	Aybastı	230	380	4	30-20-23-21	Sık	Yok
63 SUR 111	Aybastı	350	580	5	28-25-30-22-25	Sık	Yok
63 SUR 112	Aybastı	260	635	4	30-28-32-30	Sık	Yok
63 SUR 113	Aybastı	130	360	4	10-8-13-15	Seyrek	Var
63 SUR 114	Aybastı	200	420	3	12-10-20-12	Seyrek	Var
63 SUR 115	Aybastı	160	235	3	14-15-10	Seyrek	Var
63 SUR 116	Aybastı	135	260	4	12-10-20-13	Seyrek	Var
63 SUR 117	Aybastı	215	365	3	18-15-16	Seyrek	Var
63 SUR 118	Aybastı	140	425	4	25-27-25-12	Seyrek	Var
63 SUR 119	Ekili	160	420	3	30-18-24	Orta	Yok
63 SUR 120	Ekili	180	375	3	14-16-18	Orta	Yok
63 SUR 121	Ekili	175	340	3	24-30-32	Orta	Yok
63 SUR 122	Ekili	210	365	4	13-30-26-22	Orta	Yok
63 SUR 123	Ekili	170	425	5	13-15-12-15	Orta	Yok
63 SUR 124	Ekili	135	420	4	30-28-25-19	Orta	Yok
63 SUR 125	Ekili	130	370	4	15-16-18-15	Orta	Yok
63 SUR 126	Ekili	210	565	4	18-18-24-15	Orta	Yok
63 SUR 127	Ekili	190	560	4	14-32-26-30	Orta	Yok

4.1.4 Birinci Yıl (2021) İncelenen Nar Genotiplerine Ait Bazı Pomolojik Analiz Sonuçları

Araştırmada nar popülasyonunu oluşturan 127 adet nar genotipinde seleksiyon kriterleri esas alınarak ele alınan bazı meyve karakterlerinin değişim aralıkları aşağıda verilmiştir.

Seçilen genotiplerde meyve ağırlığı 131 gr (63 HAL 41)- 513 gr (63 SUR 57) arasında değişmiş 10 genotipin meyve ağırlığı 130-210 g arasında, 61 adet genotipin 210-310 g arasında, 56 adet genotipin 310-516 g arasında olduğu saptanmıştır. Meyve boyu 55.26 mm (63 HAL 41)- 83.79 mm (63 SUR 57) arasında saptanmış 12 adet genotipin meyve boyu 55.26-65.30 mm aralığında, 86 adet genotipin 65.30-75.30 mm aralığında, 29 adet genotipin ise 75.30-83.79 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve eni 61.69 mm (63 HAL 41)- 94.33 mm (63 SUR 123) arasında bulunmuş 9 adet genotipin meyve boyu 61.69-70.75 mm arasında, 49 adet genotipin 70.75-82.85 mm arasında ve 69 adet genotipin ise 82.85-94.33 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil indeksi 0.76 mm (63 HAL 16)- 0.97 mm (63 HAL 05) arasında değişmiş ve 54 adet genotipin şekil indeksi 0.76-0.86 arasında, 73 adet genotipin ise 0.86-0.97 arasında olduğu belirlenmiştir. Meyve hacmi 124.00 ml (63 HAL 41)- 516.00 ml (63 SUR 57) aralığında olduğu belirlenmiş 14 adet genotipin meyve hacmi 124-224 ml aralığında, 74 adet genotipin 224-324 ml aralığında, 39 adet genotipin ise 324-516 ml aralığında olduğu belirlenmiştir. Meyve yoğunluğu 0.84 g/cm³ (63 HAL 34)-2.75 g/cm³ (63 SUR 120) arasında değişim göstermiş 79 adet genotipin meyve yoğunluğu 0.84-1.01 g/cm³ arasında 48 adet genotipin ise 1.01-2.75 g/cm³ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve suyu hacmi 44.80 ml (63 BİR 95)- 232 ml (63 SUR 57) arasında olduğu belirlenmiş 84 adet genotipin 44.80-130 ml aralığında, 43 adet genotip ise 130-232 ml aralığında yer almıştır. Meyve posası 28.60 gr (63 BİR 104)-79.60 gr (63 SUR 115) arasında olduğu kaydedilmiş, 92 adet genotipin 28.60-53.60 g arasında, 35 adet genotip ise 53.60-79.60 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Kaliks uzunluğu 10.59 mm (63 SUR 69)- 27.35 mm (63 BİR 95) arasında değişim gösterirken, genotiplerin 107 adedi 10.59-18.70 mm aralığında 20 adedi ise 18.70-27.36 mm aralığında yer almıştır. Kaliks genişliği 13.75 mm (63 HAL 41)-25.11 mm (63 SUR 122) arasında değişirken genotiplerden 76 adedi 13.75-19.30 mm arasında 51 adedi 19.30-25.11 mm arasında saptanmıştır. Toplam dane randımanı %46.33 (63

SUR 88)- %76.91 (63 SUR 116) arasında değişim göstermiş genotiplerden 50 adedi %46.33-56.40 arasında kaydedilmiş, 67 adedi %56.40-66.75 arasında, 10 adedi %66.75-76.91 arasında bulunmuştur. Toplam Dane Ağırlığı 80.60 gr (63 SUR 116)- 302 gr (63 SUR 57) arasında olduğu tespit edilmiş ve 35 adet genotip 80.60-150.60 g aralığında, 84 adet genotip 150.60-230.25 g aralığında, 8 adet ise 230.25-302.40 g aralığında yer almıştır. Üst odacık sayıları 5 adet (63 BİR 93)- 7 adet (63 BİR 89) arasında olduğu belirlenirken, 22 adet genotipin 5 odacık sayısına sahip olduğu 85 adet genotipin 6 odacık sayısına sahip olduğu ve son olarak 20 adet genotipin ise 7 odacık sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Alt odacık sayıları 2 adet (63 HAL 41)- 4 adet (63 SUR 44) arasında olduğu saptanırken, 34 adet genotipin 2 odacık sayısına sahip olduğu 85 adet genotipin 3 odacık sayısına sahip olduğu ve 8 adet genotipin ise 4 odacık sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk kalınlığı 2.35 mm (63 HAL 11)- 4.51 mm (63 SUR 116) aralığında kaydedilirken, 118 adet genotip 2.35-3.60 mm arasında, 9 adet genotip ise 3.60-4.51 mm arasında bulunmuştur. 100 dane ağırlığı 19.40 gr (63 HAL 41)- 71.00 gr (63 SUR 55) arasında olduğu belirlenmiştir, genotiplerin 56 adedi 19.40-34.60 g arasında 71 adedi 36.40-79.60 g arasında değiştiiği tespit edilmiştir. Çekirdek sertliği sert- orta sert-yumuşak olarak belirlenmiş ve 63 adet genotipin sert, 59 adet genotipin orta sert ve 5 adet genotipin yumuşak olduğu bulunmuştur. Daneleme kolaylığı kolay-orta-zor olarak tespit edilmişken 68 adet genotipin kolay 55 adet genotipin orta 4 adet genotipin ise zor danelendiği belirlenmiştir. Odacıkların görünümü incelendiğinde belirgin- orta belirgin-belirgin olmayan olarak belirlenmiş, 66 adet genotipin belirgin, 53 adet genotipin orta belirgin ve 8 adet genotipin ise belirgin olmayan odacık görünümüne sahip olduğu saptanmıştır. Meyve tadı gözlemciler tarafından duyuşal olarak yapılmış ve mayhoş- ekşi-tatlı olarak belirlenmiştir. Meyve tadı 65 adet genotipte tatlı 48 adet genotipte mayhoş 14 adet genotipte ise ekşi olarak belirlenmiştir. Meyve suyu randımanı 27.80 ml (63 SUR 119)-51.71 ml (63 HAL 31) arasında ölçülmüş ve 28 adet genotipin meyve suyu randımanı 27.80-35.80 ml aralığında, 76 adet genotipin 35.80-43.75 ml aralığında, 23 adet genotipin ise 43.75-51.71 ml aralığında olduğu saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %10.60 (63 SUR 126)- %16.93 (63 HAL 38) arasında değişim gösterirken, 57 adet genotipin %10.60-13.90 arasında, 70 adet genotipin ise %13.90-16.90 arasında olduğu saptanmıştır. pH değeri %2.57 (63 SUR 76) - %4.46 (63 HAL 12) arasında değişim göstermiş ve 92 adet genotipin pH değeri %2.57-3.60 aralığında 35 adet

genotipin ise %3.60-4.46 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Genotiplerin titre edilebilir asitlik miktarı ölçüldüğünde %0.30 (63 SUR 56)- %3.41 (63 SUR 76) arasında olduğu tespit edilmiş ve 48 adet genotipin %0.30-1.41 arasında, 67 adet genotipin %1.41-2.41 arasında, 18 adet genotipin ise %2.41-3.41 arasında olduğu kaydedilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (L*) değeri 34,69 (63 SUR 109)-79.13 (63 HAL 39) arasında kaydedilirken, 2 adet genotip 34.69-49.50 aralığında, 22 adet genotip 49.50-65.45 aralığında, 103 adet genotip ise 65.45-79.13 aralığında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (a*) Değeri 0.39 (63 BİR 99)- 24.13 (63 SUR 57) arasında saptanırken, 88 adet genotip -0.39-8.30 arasında 30 adet genotip 8.30-16.50 arasında, 9 adet genotip ise 16.50-24.13 arasında belirtilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (b*) değeri 9.69 (63 SUR 76)- 60.86 (63 SUR 50) arasında yer alırken, 5 adet genotip 9.69-25.40 arasında, 95 adet genotip 25.40-43.75 arasında, 27 adet genotip ise 43.75-60.86 arasında bulunmuştur. Kabuk alt zemin rengi (Chroma*) değeri 17,25 (63 SUR 76)- 61,38 (63 SUR 50) arasında hesaplanırken, 5 adet genotip 17.25-32.40 aralığında, 69 adet genotip 32.40-42.60 aralığında, 63 adet genotip ise 42.60-61.38 aralığında tespit edilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (Hue*) değeri 33.10 (63 SUR 76)-91.08 (63 HAL 09) arasında bulunurken, 3 adet genotipin 33.10-51.45 arasında, 30 adet genotipin 51.45-75.65 arasında ve 94 adet genotipin ise 75.65-91.08 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (L*) değeri 30.66 (63 SUR 109)-75.71 (63 HAL 25) arasında olduğu belirlenirken, 21 adet genotipin 33.66-48.50 aralığında olduğu, 67 adet genotipin 48.50-62.80 aralığında olduğu, 25 adet genotipin ise 62.80-75.71 aralığında olduğu kaydedilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (a*) değeri 0.76 (63 SUR 48)- 43.33 (63 SUR 57) arasında değiştiği saptanırken, 40 adet genotipin 0.76-15.40 arasında olduğu, 74 adet genotipin 15.40-28.24 arasında olduğu, 13 adet genotipin ise 28.24-43.33 arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri 6.33 (63 SUR 109)- 47.34 (63 BİR 104) arasında olduğu bulunurken, 3 adet genotipin 6.33-19.50 aralığında, 43 adet genotipin 19.50-32.60 aralığında 81 adet genotipin ise 32.60-47.33 aralığında olduğu belirlenmiştir. Kabuk üst zemin rengi (chroma*) değeri 16.05 (63 SUR 109)- 51.72 (63 SUR 50) aralığında saptanırken, 4 adet genotipin 16.05-28.65 aralığında, 56 adet genotipin 28.65-40.50 aralığında, 67 adet genotipin ise 40.50-51.72 aralığında yer aldığı saptanmıştır. Kabuk üst zemin rengi (hue*) değeri 22.59 (63 SUR 109)-89.05 (63 SUR 48) arasında tespit edilmiş ve 10 adet genotipin 22.59-42.45 arasında, 55 adet genotipin 42.45-60.80 arasında, 62

adet genotipin ise 60.80-89.05 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Dane rengi (L^*) değeri 68.78 (63 HAL 32)- 25.40 (63 SUR 57) arasında değişirken, 6 adet genotip 25.40-40.52 arasında, 60 adet genotip 40.52-53.70 arasında, 61 adet genotip ise 53.70-68-78 arasında yer almıştır. Dane rengi (a^*) değeri 1.01 (63 BİR 97)- 31.30 (63 SUR 113) aralığında olduğu saptanmış ve 80 adet genotipin 1.01-10.85 arasında, 35 adet genotipin 10.85-20.65 arasında, 12 adet genotipin 20.65-31.30 arasında değiştiği belirlenmiştir. Dane rengi (b^*) değeri 11.61 (63 SUR 57)- 43.93 (63 HAL 21) arasında yer alırken, 54 adet genotip 11.61-20.45 arasında, 68 adet genotip 20.45-28.60 arasında, 5 adet genotip ise 28.60-43.93 arasında olduğu kaydedilmiştir. Dane rengi (chroma*) değeri 18.61 (63 HAL 01)- 48.63 (63 HAL 21) aralığında olduğu belirlenirken, 91 adet genotipin 18.61-25.30 aralığında, 27 adet genotipin 25.30-32.75 aralığında, 9 adet genotipin ise 32.75-48.63 aralığında olduğu saptanmıştır. Dane rengi (hue*) değeri 22.76 (63 SUR 57)- 87.59 (63 BİR 97) arasında değiştiği tespit edilirken, genotiplerin 11 adedi 22.76-43.45 arasında, 41 adedi 43.45-65.60 arasında, 75 adedi ise 65.60-87.59 arasında yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları

Özellikler	Değer Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2021	2021	2021
Meyve Ağırlığı (g)	130-210	10	7.87
	210-310	61	48.03
	310-513	56	44.09
Meyve Boyu (mm)	55.26-65.30	12	9.45
	65.30-75.30	86	67.72
	75.30-83.79	29	23.83
Meyve Eni (mm)	61.69-70.75	9	7.09
	70.75-82.85	49	38.58
	82.85-94.33	69	54.33
Şekil İndeksi	0.76-0.86	54	42.52
	0.86-0.97	73	57.48
Meyve Hacmi (cm ³)	124-224	14	11.02
	224-324	74	58.27
	324-516	39	30.71
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	0.84-1.01	79	62.20
	1.01-2.75	48	37.80
Meyve Suyu Hacmi (ml)	44.80-130	84	66.14
	130-232	43	33.86
Meyve Posa Ağırlığı (g)	28.60-53.60	92	72.44
	53.60-79.60	35	27.56
Kaliks Uzunluğu (mm)	10.59-18.70	107	84.25
	18.70-27.36	20	15.75
Kaliks Genişliği (mm)	13.75-19.30	76	59.84
	19.30-25.11	51	40.16
Dane Randımanı	46.33-56.40	50	39.37
	56.40-66.75	67	52.76
	66.75-76.91	10	7.87
Toplam Dane Ağırlığı (g)	80.60-150.60	35	27.56
	150.60-230.25	84	66.14
	230.25-302.40	8	6.30
Üst Odacık Sayıları	5	22	17.32
	6	85	66.93
	7	20	15.75
Alt Odacık Sayıları	2	34	26.77
	3	85	66.93
	4	8	6.30

Çizelge 4.4 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları (devam)

Özellikler	Değer Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2021	2021	2021
Kabuk Kalınlığı (mm)	2.35-3.60	118	92.91
	3.60-4.51	9	7.09
100 dane Ağırlığı (g)	19.40-34.60	56	44.09
	34.60-79.60	71	55.91
Çekirdek Sertliği	Sert	63	49.61
	Orta Sert	59	46.46
	Yumuşak	5	3.94
Daneleme Kolaylığı	Kolay	68	53.54
	Orta	55	43.31
	Zor	4	3.15
Odacıkların Görünümü	Belirgin	66	51.97
	Orta Belirgin	53	41.73
	Belirgin olmayan	8	6.30
Meyve Tadı	Tatlı	65	51.18
	Mayhoş	48	37.80
	Ekşi	14	11.02
Meyve Suyu Randımanı (%)	27.80-35.80	28	22.05
	35.80-43.75	76	59.84
	43.75-51.71	23	18.11
Suda Çözünür Kuru Madde	10.60-13.90	57	44.88
Miktarı (%)	13.90-16.90	70	55.12
pH (%)	2.57-3.60	92	72.44
	3.60-4.46	35	27.56
Titre Edilebilir Asitlik Miktarı (%)	0.30-1.41	48	37.80
	1.41-2.41	67	52.76
	2.41-3.41	18	9.45
Kabuk Alt Zemin Rengi (L*)	34.69-49.50	2	1.57
	49.50-65.45	22	17.32
	65.45-79.13	103	81.10
Kabuk Alt Zemin Rengi (a*)	-0.39-8.30	88	69.29
	8.30-16.50	30	23.62
	16.50-24.13	9	7.09
Kabuk Alt Zemin Rengi (b*)	9.69-25.40	5	3.94
	25.40-43.75	95	74.80
	43.75-60.86	27	21.26

Çizelge 4.4 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları (devam)

Özellikler	Değer Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2021	2021	2021
Kabuk Alt Zemin Rengi (Croma*)	17.25-32.40	5	3.94
	32.40-42.60	69	54.33
	42.60-61.38	53	41.73
Kabuk Alt Zemin Rengi (Hue*)	33.10-51.45	3	2.36
	51.45-75.65	30	23.62
	75.65-91.08	94	74.02
Kabuk Üst Zemin Rengi (L*)	33.66-48.50	21	16.54
	48.50-62.80	67	52.76
	62.80-75.71	39	30.71
Kabuk Üst Zemin Rengi (a*)	0.76-15.40	40	31.50
	15.40-28.24	74	58.27
	28.24-43.33	13	10.24
Kabuk Üst Zemin Rengi (b*)	6.33-19.50	3	2.36
	19.50-32.60	43	33.86
	32.60-47.33	81	63.78
Kabuk Üst Zemin Rengi (Croma*)	16.05-28.65	4	3.15
	28.65-40.50	56	44.09
	40.50-51.72	67	52.76
Kabuk Üst Zemin Rengi (Hue*)	22.59-42.45	10	7.87
	42.45-60.80	55	43.31
	60.80-89.05	62	48.82
Dane Rengi (L*)	25.40-40.52	6	4.72
	40.52-53.70	60	47.24
	53.70-68-78	61	48.03
Dane Rengi (a*)	1.01-10.85	80	62.69
	10.85-20.65	35	27.56
	20.65-31.30	12	9.45
Dane Rengi (b*)	11.61-20.45	54	42.52
	20.45-28.60	68	53.54
	28.60-43.93	5	3.94
Dane Rengi (Croma*)	18.61-25.30	91	71.65
	25.30-32.75	27	22.83
	32.75-48.63	9	5.51
Dane Rengi (Hue*)	22.76-43.45	11	8.66
	43.45-65.60	41	32.28
	65.60-87.59	75	59.06

Çizelge 4.5 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları

Tip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Tadı	Dane Randımanı (%)	Mey. Suyu Randımanı (%)	Daneleme Kolaylığı	SÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)	Çekirdek Sertlik	Toplam Puan
63 HAL 03	366.80	Tatlı	62.19	42.53	Kolay	15.53	2.04	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00	7.00	10.00	79.00
63 HAL 04	357.80	Mayhoş	59.87	43.85	Kolay	13.10	1.35	Orta Sert	
	7.00	7.00	7.00	15.00	10.00	7.00	10.00	10.00	73.00
63 HAL 05	202.40	Tatlı	60.51	40.93	Orta	15.90	1.61	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	10.00	7.00	10.00	7.00	10.00	69.00
63 HAL 09	323.00	Tatlı	62.67	44.09	Kolay	13.73	2.76	Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	5.00	5.00	69.00
63 HAL 12	368.80	Tatlı	64.44	44.31	Orta	14.57	0.54	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	7.00	7.00	10.00	10.00	76.00
63 HAL 13	310.00	Tatlı	70.09	47.21	Kolay	14.20	0.68	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	10.00	79.00
63 HAL 14	313.20	Tatlı	66.74	46.30	Kolay	15.30	0.39	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	82.00
63 HAL 15	370.20	Tatlı	63.69	42.50	Kolay	15.50	0.58	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	82.00
63 HAL 16	308.00	Tatlı	63.19	42.34	Kolay	12.93	1.53	Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	7.00	5.00	71.00
63 HAL 19	371.80	Mayhoş	62.22	43.70	Kolay	13.30	1.77	Orta Sert	
	7.00	5.00	10.00	15.00	10.00	7.00	7.00	10.00	71.00
63 HAL 20	307.00	Mayhoş	60.94	42.35	Kolay	14.50	2.06	Orta Sert	
	7.00	7.00	10.00	15.00	10.00	7.00	7.00	10.00	73.00
63 HAL 21	252.40	Tatlı	67.31	44.63	Kolay	13.43	0.78	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	10.00	77.00
63 HAL 25	340.60	Tatlı	64.26	48.51	Kolay	14.70	2.06	Orta Sert	
	7.00	7.00	10.00	15.00	10.00	7.00	7.00	10.00	73.00
63 HAL 26	261.00	Mayhoş	64.21	45.77	Kolay	15.17	2.18	Orta Sert	
	5.00	7.00	10.00	15.00	10.00	10.00	7.00	10.00	74.00
63 HAL 28	251.00	Tatlı	58.25	38.82	Kolay	14.17	0.92	Orta Sert	
	5.00	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	10.00	10.00	69.00

Çizelge 4.5 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları (devam)

Tip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Tadı	Dane Randımanı (%)	Mey. Suyu Randımanı (%)	Daneleme Kolaylığı	SÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)	Çekirdek Sertlik	Toplam Puan
63 HAL 29	273.00	Tatlı	67.81	46.35	Orta	14.13	0.67	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	7.00	7.00	10.00	10.00	74.00
63 HAL 31	301.25	Tatlı	70.88	51.71	Kolay	14.93	1.31	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	87.00
63 HAL 33	280.75	Tatlı	62.09	44.59	Kolay	15.03	1.06	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	80.00
63 HAL 35	304.60	Tatlı	59.77	46.17	Kolay	14.20	1.25	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	15.00	10.00	7.00	10.00	10.00	76.00
63 SUR 45	335.40	Mayhoş	55.91	42.06	Kolay	13.43	1.54	Orta Sert	
	7.00	7.00	7.00	15.00	10.00	7.00	7.00	10.00	70.00
63 SUR 51	313.60	Tatlı	60.58	39.76	Kolay	12.60	1.33	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.00	10.00	7.00	69.00
63 SUR 54	275.40	Tatlı	63.73	39.27	Kolay	12.97	0.36	Yumuşak	
	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.00	10.00	15.00	77.00
63 SUR 55	324.40	Tatlı	62.63	44.91	Kolay	13.03	0.32	Yumuşak	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	15.00	84.00
63 SUR 56	338.20	Tatlı	63.38	45.66	Kolay	14.30	0.30	Yumuşak	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	15.00	84.00
63 SUR 57	513.00	Tatlı	59.20	45.41	Orta	13.80	0.49	Sert	
	10.00	10.00	7.00	15.00	7.00	7.00	10.00	5.00	71.00
63 SUR 58	360.60	Tatlı	56.37	39.18	Kolay	14.07	1.28	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	10.00	10.00	71.00
63 SUR 65	384.00	Tatlı	53.47	38.68	Kolay	14.23	1.22	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	10.00	10.00	71.00
63 SUR 70	381.40	Tatlı	59.92	40.48	Kolay	15.70	1.94	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	10.00	7.00	10.00	71.00
63 SUR 75	283.00	Tatlı	57.57	41.19	Kolay	12.53	1.13	Orta Sert	
	5.00	10.00	7.00	15.00	10.00	5.00	10.00	10.00	72.00
63 SUR 84	302.00	Tatlı	54.88	38.66	Kolay	14.60	0.48	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	10.00	10.00	71.00

Çizelge 4.5 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları (devam)

Tip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Tadı	Dane Randımanı (%)	Mey. Suyu Randımanı (%)	Daneleme Kolaylığı	SÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)	Çekirdek Sertlik	Toplam Puan
63 SUR 90	341.40	Tatlı	55.25	37.57	Kolay	13.73	1.65	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	7.00	7.00	10.00	68.00
63 BİR 91	258.80	Mayhoş	59.39	41.24	Orta	15.13	2.23	Orta Sert	
	5.00	7.00	7.00	15.00	7.00	10.00	7.00	10.00	68.00
63 BİR 92	185.00	Tatlı	70.52	47.56	Kolay	13.83	0.37	Yumuşak	
	5.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	15.00	82.00
63 BİR 93	204.00	Tatlı	67.76	42.43	Kolay	15.37	1.15	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	80.00
63 BİR 94	277.20	Tatlı	60.62	39.30	Orta	12.97	1.28	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	10.00	7.00	7.00	10.00	10.00	69.00
63 BİR 97	200.20	Mayhoş	59.37	41.42	Orta	16.10	1.36	Orta Sert	
	5.00	7.00	7.00	15.00	7.00	10.00	10.00	10.00	71.00
63 BİR 98	357.00	Tatlı	61.11	41.94	Kolay	13.33	1.44	Orta Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	7.00	10.00	76.00
63 BİR 100	276.40	Tatlı	62.75	41.96	Zor	16.60	1.18	Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	5.00	10.00	10.00	5.00	70.00
63 BİR 101	173.60	Tatlı	69.06	45.86	Kolay	13.37	0.35	Yumuşak	
	5.00	10.00	10.00	15.00	10.00	7.00	10.00	15.00	82.00
63 BİR 103	228.80	Tatlı	64.27	45.19	Orta	14.97	1.45	Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	7.00	10.00	7.00	5.00	69.00
63 BİR 104	184.00	Tatlı	65.48	45.93	Orta	16.03	1.41	Orta Sert	
	5.00	10.00	10.00	15.00	7.00	10.00	7.00	10.00	74.00
63 SUR 110	379.40	Tatlı	61.88	44.00	Orta	13.37	0.97	Sert	
	7.00	10.00	10.00	15.00	7.00	7.00	10.00	5.00	71.00
63 SUR 112	361.80	Tatlı	53.45	37.11	Orta	15.80	1.19	Orta Sert	
	7.00	10.00	7.00	10.00	7.00	10.00	10.00	10.00	71.00
63 SUR 113	224.20	Ekşi	66.18	44.08	Kolay	15.40	0.89	Sert	
	5.00	5.00	10.00	15.00	10.00	10.00	10.00	5.00	70.00

4.1.5 Birinci Yıl (2021) Tartılı Derecelendirme Puanları ve Ümitvar Genotiplerin Seçilmesi

Seleksiyon çalışmaları sırasında çalışmada yer alan genotipler ıslah amaçlarına uygun özellikler (meyve ağırlığı, meyve suyu randımanı, dane randımanı, meyve tadı, daneleme kolaylığı, çekirdek sertliği suda çözünür kuru madde ve titre dilebilir asitlik) dikkate alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Genotiplerin tartılı derecelendirmede dikkate alınan özellikler bakımından 2021 yılında en yüksek puan alan 45 adet genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Genotipler tartılı derecelendirme sonucunda 2021 yılında aldıkları puanlar 68 ve 87 arasında değişmiş 68 puan ve üzeri alan 45 adet genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Genotipler tartılı derecelendirme sonucunda en yüksek (87) puanı 63 HAL 31 genotipi alırken en düşük (68) puanı ise 63 SUR 90, 63 BİR 91 genotipleri almıştır. Ümitvari genotiplerin tartılı derecelendirmede dikkate alınan özellikleri, önem dereceleri ve aldıkları puanlar Çizelge 4.5’ de verilmiştir.

4.2 İkinci Yıl (2022) Araştırma Sonuçları

4.2.1 İkinci Yıl (2022) Alınan Fenolojik Gözlemler

Nar meyvesinin yöre iklimine bağlı olarak ilk yapraklanma ve ilk çiçeklenme tarihlerinin alınması için nisan-mayıs ayları arasında belirli tarihlerde bölgeye gidilerek fenolojik gözlemler yapılmıştır (Çizelge 4.6).

Yapılan fenolojik gözlemlerde Birecik ilçesinin Ayran, Saray ve Bent Bahçesi mahallelerinden alınan toplam 11 adet genotipin ilk yapraklanma 5 Nisan -7 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme ise 28 Nisan-1 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde Halfeti ilçesinin Bulaklı ve Fıstıközü mahallerinden alınan toplam 21 adet genotipin ilk yapraklanma 2 Nisan- 7 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme 27 Nisan- 30 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Suruç ilçesinin Aligör, Aybastı, Ekili ve Üçpınar mahallelerinden alınan toplam 13 adet genotipin ilk yapraklanma 6 Nisan- 8 Nisan tarihleri arasında gerçekleşirken ilk çiçeklenme tarihleri ise 1 Mayıs -3 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Hasat Tarihi meyveler hasat zamanına geldiği dönemde hasat yapılmıştır. Genellikle genotiplerin alındığı lokasyonlarda hasat aynı tarihlerde yapılmıştır. Genotiplerin alındığı lokasyonlar arasında rakım çok fark göstermediği için hasat tarihleri arasında çok fark meydana gelmemiştir. Hasat tarihi genel olarak Halfeti ilçesinde 11.10.2022-14.10.2022 tarihleri arasında, Birecik ilçesinde 11.10.2022-14.10.2022 tarihleri arasında, Suruç ilçesinde ise 15.10.2022-18.10.2022 tarihleri arasında yapılmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Seçilen 45 nar genotipinin fenolojik özellikleri

Tip No	İlk Yapraklanma Tarihi	İlk Çiçeklenme Tarihi	Hasat Tarihi
63 HAL 03	5.Nis	28.Nis	11.10.2022
63 HAL 04	5.Nis	27.Nis	11.10.2022
63 HAL 05	4.Nis	30.Nis	11.10.2022
63 HAL 09	3.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 HAL 12	3.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 HAL 13	5.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 HAL 14	5.Nis	28.Nis	12.10.2022
63 HAL 15	3.Nis	27.Nis	11.10.2022
63 HAL 16	5.Nis	30.Nis	11.10.2022
63 HAL 18	5.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 HAL 19	3.Nis	30.Nis	11.10.2022
63 HAL 20	3.Nis	30.Nis	14.10.2022
63 HAL 21	4.Nis	28.Nis	14.10.2022
63 HAL 25	3.Nis	27.Nis	11.10.2022
63 HAL 26	3.Nis	28.Nis	11.10.2022
63 HAL 28	2.Nis	27.Nis	12.10.2022
63 HAL 29	2.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 HAL 30	4.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 HAL 31	3.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 HAL 33	2.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 HAL 35	3.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 SUR 45	8.Nis	3.May	16.10.2022
63 SUR 51	8.Nis	4.May	16.10.2022
63 SUR 54	7.Nis	3.May	16.10.2022
63 SUR 55	7.Nis	2.May	15.10.2022
63 SUR 56	6.Nis	2.May	15.10.2022
63 SUR 57	7.Nis	3.May	18.10.2022
63 SUR 58	8.Nis	3.May	18.10.2022
63 SUR 65	6.Nis	2.May	15.10.2022
63 SUR 70	6.Nis	2.May	18.10.2022
63 SUR 75	6.Nis	1.May	18.10.2022
63 SUR 84	8.Nis	3.May	18.10.2022
63 BİR 91	5.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 BİR 92	5.Nis	1.May	12.10.2022

Çizelge 4.6 Seçilen 45 nar genotipinin fenolojik özellikleri (devam)

Tip No	İlk Yapraklanma Tarihi	İlk Çiçeklenme Tarihi	Hasat Tarihi
63 BİR 93	6.Nis	1.May	11.10.2022
63 BİR 94	5.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 BİR 97	4.Nis	28.Nis	12.10.2022
63 BİR 98	3.Nis	28.Nis	12.10.2022
63 BİR 100	5.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 BİR 101	4.Nis	30.Nis	13.10.2022
63 BİR 103	5.Nis	29.Nis	14.10.2022
63 BİR 104	4.Nis	28.Nis	14.10.2022
63 BİR 105	4.Nis	30.Nis	12.10.2022
63 SUR 110	7.Nis	3.May	17.10.2022
63 SUR 112	7.Nis	3.May	17.10.2022

4.2.2 İkinci Yıl (2022) Genel Görünümde İncelenen Morfolojik Özellikler

Çalışmanın ikinci yılında (2022) Tartılı derecelendirme sonucunda ilk yıl yüksek puan alan üstün özelliklere sahip 45 adet genotip için hasat döneminde bulunan lokasyonlara gidilmiş ve morfolojik özellikleri kayıt altına alınarak nar hasadı yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda meyve ağaçlarının

Taç yüksekliği incelendiğinde genotiplerin taç yüksekliği 150-540 cm arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Taç genişliği değerlendirildiğinde seçilen genotiplerin taç genişliği 265-850 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Gövde sayısı incelendiğinde belirlenen genotiplerin gövde sayısı 2-6 arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Gövde çevresi tüm genotiplerde titizlikle ölçülmüş ve birçok genotipin farklı sayıda köklerden meydana geldiği saptanmıştır. Genotiplerin gövde çevreleri incelendiğinde 2'li, 3'lü, 4'lü, 5'li ve 6'lı gövdeden oluştuğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Dallanma sıklığı gözlemlendiğinde genotipler arasında 21 adet genotipin çok sık olduğu, 2 adet genotipin sık olduğu, 17 adet genotipin orta olduğu ve 5 adet genotipin ise seyrek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Soğuk zararı incelendiğinde 19 adet genotipte soğuk zararının var olduğu 26 adet genotipte ise soğuk zararının olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 İkinci yıl (2022) seçilen nar genotiplerinin morfolojik özellikleri

Tip No	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Genişliği (cm)	Gövde Sayısı	Gövde Çevresi (cm)	Dallanma Sıklığı	Soğuk Zararı
63 HAL 03	180	450	3	19-20-21	Çok Sık	Var
63 HAL 04	385	520	4	19-20-20-27	Çok Sık	Var
63 HAL 05	285	460	4	43-36-28-27	Çok Sık	Var
63 HAL 09	295	420	5	20-21-18-23-22	Çok Sık	Var
63 HAL 12	380	435	4	31-26-30-27	Çok Sık	Var
63 HAL 13	230	360	3	32-25-29	Çok Sık	Var
63 HAL 14	420	435	4	27-24-21-31	Çok Sık	Var
63 HAL 15	420	330	6	20-22-31-25-17	Çok Sık	Var
63 HAL 16	280	380	2	19-26	Çok Sık	Yok
63 HAL 18	250	410	4	21-25-18-18	Çok Sık	Yok
63 HAL 19	210	420	4	29-20-18-17	Çok Sık	Yok
63 HAL 20	320	480	4	17-15-13-13	Çok Sık	Yok
63 HAL 21	490	570	3	18-22-18	Çok Sık	Yok
63 HAL 25	270	410	5	21-23-27-28-23	Çok Sık	Var
63 HAL 26	375	570	3	27-25-19	Çok Sık	Var
63 HAL 28	350	470	3	19-24-32	Çok Sık	Var
63 HAL 29	320	560	6	22-27-23-25-27-24	Çok Sık	Var
63 HAL 30	280	480	3	17-17-19	Çok Sık	Var
63 HAL 31	350	490	4	34-32-28	Çok Sık	Var
63 HAL 33	250	480	4	14-15-13-10	Çok Sık	Var
63 HAL 35	160	420	3	13-17-14	Çok Sık	Var
63 SUR 45	220	560	5	31-33-32-25-23	Orta	Yok
63 SUR 51	245	510	4	14-16-13-18	Orta	Yok
63 SUR 54	325	520	5	24-24-26-19-20	Orta	Yok
63 SUR 55	330	350	2	31-29	Orta	Yok
63 SUR 56	220	540	4	15-16-14-13	Orta	Yok
63 SUR 57	245	440	4	19-23-22-28	Orta	Yok
63 SUR 58	250	420	6	22-26-19-22-22-18	Orta	Yok
63 SUR 65	230	480	4	13-17-14-17	Orta	Yok
63 SUR 70	310	645	4	32-15-14-12	Orta	Yok
63 SUR 75	150	260	2	13-12-21-22	Seyrek	Yok
63 SUR 84	170	375	3	15-18-19	Orta	Yok
63 BİR 91	270	435	3	32-33-32	Seyrek	Yok
63 BİR 92	260	620	4	24-21-19-22	Seyrek	Var
63 BİR 93	280	465	3	15-13-21-12	Seyrek	Var
63 BİR 94	230	520	3	19-23-17	Seyrek	Var
63 BİR 97	265	520	3	16-14-17	Orta	Yok
63 BİR 98	540	850	6	14-19-17-20-19-15	Orta	Yok
63 BİR 99	420	380	4	14-17-19-16	Orta	Yok
63 BİR 100	460	375	6	22-19-22-18-15-21	Orta	Yok
63 BİR 101	480	375	3	21-25-26	Orta	Yok
63 BİR 104	530	320	4	39-37-36-32	Orta	Yok
63 BİR 105	420	265	3	32-33-28	Orta	Yok
63 SUR 110	230	380	4	31-22-23-22	Sık	Yok
63 SUR 112	270	635	4	31-29-32-32	Sık	Yok

4.2.3 İkinci Yıl (2022) İncelenen Nar Genotiplerine Ait Bazı Pomolojik Analiz Sonuçları

Çalışmanın ilk yılında (2022), 127 genotip UPOV kriterlerine göre tartılı derecelendirmede yer alan pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Tartılı derecelendirmeye tabii tutulan genotiplerin ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla en yüksek puan alan üstün özelliğe sahip 45 adet genotip tespit edilmiştir. Bu şartları sağlayamayan 82 genotip saf dışı bırakılmış ayrıca genotipleri mukayese etmek amacıyla 2 adet (Hicaz ve Wonderful) standart nar çeşitleri belirlenmiş ve meyve ağaçlarından örnekler alınarak fiziksel analizler yapılmıştır. Çalışmaya 45 adet genotipin ikinci yıla ait bulguları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.9).

Seçilen genotiplerde Meyve ağırlığı 121 g (63 HAL 05)- 547.5 g (63 SUR 75) arasında değişmiş 16 adet genotipin meyve ağırlığı 121-280 gr arasında, 19 adet genotipin 280-410 g arasında, 10 adet genotipin ise 410-547.5 g arasında olduğu saptanmıştır. Meyve boyu 57.94 mm (63 BİR 94)- 88.96 mm (63 SUR 75) arasında saptanmış, 7 adet genotipin meyve boyu 57.94-68.60 mm aralığında, 16 adet genotipin 68.60-76.50 mm aralığında, 21 adet genotipin ise 76.50-88.96 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve eni 63.64 mm (63 BİR 97) - 100.24 mm (63 SUR 75) arasında bulunmuş, 14 adet genotipin meyve boyu 63.64-75.95 mm arasında, 12 adet genotipin 75.95-87.45 mm arasında ve 19 adet genotipin ise 87.45-100.24 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil indeksi 0.68 mm (63 SUR 58)- 1.01 mm (63 HAL 13) arasında değişmiş ve 16 adet genotipin şekil indeksi 0.68-0.88 aralığında 29 adet genotipin ise 0.88-1.01 aralığında olduğu belirlenmiştir. Meyve hacmi 122.00 ml (63 HAL 05)- 562.50 ml (63 SUR 75) arasında olduğu belirlenmiş 13 adet genotipin meyve hacmi 122-260 ml arasında, 5 adet genotipin 260-310 ml arasında, 27 adet genotipin ise 310-562.5 ml arasında değiştiği kaydedilmiştir. Meyve yoğunluğu 0.75 g/cm³ (63 SUR 110)-1.03 g/cm³ (63 BİR 94) arasında değişim göstermiş, 17 adet genotipin meyve yoğunluğu 0.75-0.98 g/cm³ arasında, 28 adet genotipin ise 0.98-1.03 g/cm³ arasında olduğu tespit edilmiştir. Meyve suyu hacmi 44.80 ml (63 HAL 05)- 270.5 ml (63 SUR 65) aralığında olduğu belirlenmiş 40 adet genotipin meyve suyu hacmi 44.80-210.8 ml aralığında 5 adet genotip ise 210.8-270.5 ml aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Meyve posası 27.4 g. (63 BİR 97)- 92.0 g.

(63 SUR 70) arasında olduğu kaydedilmiş, 20 adet genotipin meyve posası 27.4-51.60 g arasında, 25 adet genotip ise 51.60-92.0 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Kaliks uzunluğu 7.85 mm (63 HAL 03)- 23.40 mm (63 HAL 05) arasında değişim gösterirken, genotiplerin 15 adedi 7.85-12.25 mm aralığında 30 adedi ise 12.25-23.40 mm aralığında yer almıştır. Kaliks genişliği 8.06 mm (63 SUR 56)-24.5 mm (63 BİR 91) arasında değişirken genotiplerden 35 adedi 8.06-18.26 mm arasında, 10 adedi 18.26-24.5 mm arasında saptanmıştır. Toplam dane randımanı %48.67 (63 SUR 57)- %76.01 (63 HAL 35) arasında değişim göstermiş, genotiplerden 8 adedi %48.67-57.65 arasında, 20 adedi %57.65-66.25 arasında, 17 adedi ise %66.25-76.01 arasında bulunmuştur. Toplam dane ağırlığı 86.60 g (63 HAL 05)- 346.25 g (63 SUR 65) arasında olduğu tespit edilmiş ve genotiplerin 13 adedi 86.60-165.50 g aralığında, 20 adedi 165.50-250.80 g aralığında, 12 adedi ise 250.80-346.25 g aralığında yer almıştır. Üst odacık sayıları 5 adet (63 SUR 110)- 7 adet (63 HAL 19) arasında olduğu belirlenirken, 13 adet genotipin 5 odacık sayısına sahip olduğu 30 adet genotipin 6 odacık sayısına sahip olduğu ve son olarak 2 adet genotipin ise 7 odacık sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Alt odacık sayıları 2 adet (63 SUR 110)- 4 adet (63 HAL 20) arasında olduğu saptanırken, 3 adet genotipin 2 odacık sayısına sahip olduğu 35 adet genotipin 3 odacık sayısına sahip olduğu ve son olarak 7 adet genotipin ise 4 odacık sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk kalınlığı 1.93 mm (63 BİR 97)- 3.74 mm (63 SUR 57) aralığında kaydedilirken, 13 adet genotipin 1.93-2.45 mm arasında, 32 adet genotipin ise 2.45-3.74 mm arasında olduğu belirlenmiştir. 100 Dane ağırlığı 34.80 g (63 BİR 97)- 69.80 g (63 HAL 26) arasında kaydedilirken, genotiplerin 18 adedi 34.80-45.75 g arasında, 27 adedi 45.75-69.80 gr arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çekirdek sertliği sert- orta sert- yumuşak olarak belirlenmiş ve 18 adet genotipin sert, 22 adet genotipin orta sert ve 5 adet genotipin yumuşak olduğu bulunmuştur. Daneleme kolaylığı kolay- orta- zor olarak tespit edilmişken 29 adet genotipin kolay 16 adet genotipin ise orta danelendiği belirlenmiştir. Odacıkların görünümü incelendiğinde belirgin- orta belirgin-belirgin olmayan olarak belirlenmiş 25 adet genotipin belirgin, 17 adet genotipin orta belirgin ve 3 adet genotipin ise belirgin olmayan odacık görünümüne sahip olduğu saptanmıştır. Meyve tadı gözlemciler tarafından duyusal olarak yapılmış ve mayhoş- ekşi -tatlı olarak belirlenmiştir. Meyve tadı 31 adet genotipte tatlı 14 adet genotipte ise mayhoş olarak belirlenmiştir. Meyve suyu randımanı 33.03 ml (63 HAL 05)-96.02 ml (63 BİR 97)

arasında ölçülmüş ve 24 adet genotipin meyve suyu randımanı 34.03-43.45 ml aralığında, 15 adet genotipin 43.45-50.75 ml aralığında, 6 adet genotipin ise 50.75-96.02 ml aralığında olduğu saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) %10.25 (63 SUR 110)- %15.64 (63 BİR 99) arasında değişim gösterirken, 32 adet genotip %10.25-14.45 arasında, 13 adet genotip ise %14.45-15.64 arasında olduğu saptanmıştır. pH değeri %2.57 (63 SUR 110) - %4.17 (63 SUR 54) arasında değişim göstermiş ve 23 adet genotipin pH değeri %2.57-3.40 aralığında 22 adet genotipin ise %3.40-4.14 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Genotiplerin titre edilebilir asitlik miktarı ölçüldüğünde %0.28 (63 SUR 54)- %2.92 (63 HAL 09) arasında olduğu tespit edilmiş ve 20 adet genotipin %0.28-1.05 arasında, 19 adet genotipin %1.05-2.05 arasında, 6 adet genotipin ise %2.05-2.92 arasında olduğu kaydedilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (L*) değeri 40.87 (63 SUR 57)-79.88 (63 BİR 100) arasında kaydedilirken, 8 adet genotip 40.87-70.45 aralığında, 27 adet genotip 70.45-75.80 aralığında, 10 adet genotip ise 75.80-79.88 aralığında ölçülmüştür. Kabuk alt zemin rengi (a*) değeri 1.29 (63 HAL 09)- 40.62 (63 SUR 57) arasında saptanırken, 22 adet genotip 1.29-8.20 arasında, 17 adet genotip 8.20-15.55 arasında, 6 adet genotip ise 15.55-40.62 arasında olduğu belirtilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (b*) değeri 23.42 (63 SUR 57)- 53.94 (63 HAL 03) arasında yer alırken, 10 adet genotip 23.42-44.25 arasında, 21 adet genotip 44.25-50.45 arasında, 14 adet genotip ise 50.45-53.94 arasında bulunmuştur. Kabuk alt zemin rengi (chroma*) değeri 37.27 (63 SUR 110)- 54.59 (63 SUR 112) arasında kaydedilirken, 12 adet genotip 37.27-47.25 aralığında, 11 adet genotip 47.25-50.04 aralığında 22 adet genotip 50.04-54.59 aralığında tespit edilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (hue*) değeri 30.23 (63 SUR 57)-88.55 (63 HAL 09) arasında bulunurken, 14 adet genotip 30.23-75.15 arasında, 16 adet genotip 75.15-82.50 arasında ve 15 adet genotip ise 82.50-88.55 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (L*) değeri 37.32 (63 SUR 84)-71.27 (63 HAL 09) arasında olduğu belirlenirken, 5 adet genotipin 37.32-46.40 aralığında olduğu, 15 adet genotipin 46.40-58.25 aralığında olduğu 25 adet genotipin ise 58.25-71.27 aralığında olduğu kaydedilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (a*) değeri 3.18 (63 HAL 12)- 47.49 (63 SUR 57) arasında değiştiği saptanırken, 16 adet genotipin 3.18-18.45 arasında 20 adet genotipin 18.45-34.75 arasında, 9 adet genotipin ise 34.75-47.49 arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri 24.29 (63 SUR 57)- 117.68 (63 BİR 91) arasında olduğu bulunurken, 15 adet genotipin 24.29-40.64 arasında, 14 adet genotipin

40.64-47.15 arasında 16 adet genotipin ise 47.15-117.68 arasında olduğu belirlenmiştir. Kabuk üst zemin rengi (chroma*) değeri 33.51 (63 SUR 110)- 132.42 (63 BİR 91) aralığında saptanırken, 6 adet genotipin 33.51-47.70 aralığında, 17 adet genotipin 47.70-52.25 aralığında, 22 adet genotipin ise 52.25-132.42 aralığında yer aldığı kaydedilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (hue*) değeri 27.0 (63 SUR 57)-86.52 (63 HAL 12) arasında tespit edilmiş ve 10 adet genotip 27.0-50.65 arasında 19 adet genotip 50.65-64.84 arasında, 16 adet genotip ise 64.84-86.52 arasında değiştiği belirtilmiştir. Dane rengi (L*) değeri 21.26 (63 HAL 16)- 56.44 (63 HAL 05) arasında değişirken, 11 adet genotip 21.26-38.50 arasında, 15 adet genotip 38.50-44.75 arasında, 19 adet genotip ise 44.75-56.44 arasında yer almıştır. Dane rengi (a*) değeri 0.86 (63 BİR 104)- 29.30 (63 SUR 57) aralığında olduğu saptanmış ve 13 adet genotipin 0.86-2.45 arasında, 17 adet genotipin 2.45-5.20 arasında, 15 adet genotipin ise 5.20-29.30 arasında değiştiği belirlenmiştir. Dane rengi (b*) değeri 10.28 (63 HAL 25)- 23.98 (63 HAL 05) arasında yer alırken, 9 adet genotip 10.28-15.48 arasında, 26 adet genotip 15.48-19.25 arasında, 10 adet genotip ise 19.25-23.98 arasında olduğu kaydedilmiştir. Dane rengi (Chroma*) değeri 10.35 (63 HAL 25)- 34.82 (63 SUR 57) aralığında olduğu belirlenirken, 19 adet genotipin 10.35-18.65 aralığında, 13 adet genotipin 18.65-20.72 aralığında, 13 adet genotipin ise 20.72-34.82 aralığında olduğu saptanmıştır. Dane rengi (Hue*) değeri 32.64 (63 SUR 57)- 87.40 (63 HAL 14) arasında değiştiği tespit edilirken, genotiplerin 11 adedi 32.64-64.42 arasında, 8 adedi 64.42-75.72 arasında, 26 adedi ise 75.72-87.40 arasında yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

4.2.4 Tartılı Derecelendirme Puanları ve Ümitvar Genotiplerin Seçilmesi

Çalışmanın ikinci yılında yapılan seleksiyon çalışmaları sırasında araştırma için uygun bulunan genotipler seleksiyon kriterlerine uygun özelliklere (meyve ağırlığı, çekirdek sertliği, meyve tadı, dane randımanı, daneleme kolaylığı, meyve suyu randımanı, suda çözünür kuru madde ve titre dilebilir asitlik) dikkate alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Yapılan fiziksel ve kimsayasal analizler sonucunda belirlenen 45 adet genotip tartılı derecelendirmeye alınmış ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla üstün özelliğe sahip 17 adet genotip tespit edilmiştir. Genotiplerin tartılı derecelendirmede göz önünde

bulundurulanan özellikleri bakımından 2022 yılında aldıkları puanlar 70 ve 85 arasında değişmiş 70 ve üzeri puan alan 17 adet genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Genotipler tartılı derecelendirme sonucunda en yüksek (85) puanı 64 HAL 35 genotipi alırken en düşük (70) puanı ise 64 HAL 13, 64 BİR 92, 64 BİR 98 genotipleri almıştır. Ümitvar olarak seçilen genotipler çalışmanın yürütüldüğü 2021 ve 2022 yılları içerisinde her iki yılda da yüksek puanlar alarak ümitvari genotip olarak belirlenmiştir. Ümitvari genotiplerin tartılı derecelendirmede dikkate alınan özellikleri, önem dereceleri ve aldıkları puanlar Çizelge 4.10 verilmiştir.

Tartılı derecelendirme sonucunda belirlenen 17 adet genotip ve bu genotipleri mukayese etmek için 2 adet (Hicaz ve Wonderful) standart nar çeşitleri belirlenmiş ve meyve örnekleri alınmıştır. Daha sonra yüksek puan alan üstün özellikli genotiplerde bazı fitokimyasal analizler yapılmıştır. Biyokimyasal analizlerden C vitamini, Toplam antioksidan kapasitesi (DPPH), Toplam fenolik, Antosiyanin tayini, Organik asitler ve Şeker Analizi yapılmıştır. Yapılan analizler tablolar halinde aşağıda belirtmiştir

Çizelge 4.8 Tartılı derecelendirmeye esas olan ıslah kriterleri ve özellik sınıfları

Kriterler	Puanlama aralığı	Verilen puan
Meyve ağırlığı (g)	170-300	5
	300-450	7
	450-700	10
Meyve tadı	Ekşi	5
	Tatlı Mayhoş	7
	Tatlı	10
Dane randımanı (%)	27-50	5
	50-60	7
	60-80	10
Meyve suyu randımanı (%)	30-40	10
	41-50	15
	50-70	20
Daneleme kolaylığı	Zor	5
	Orta	7
	Kolay	10
SÇKM (%)	10.60-12.60	5
	12.60-14.60	7
	14.60-16.60	10
Titre edilebilir asit (%)	3.40-2.40	5
	2.40-1.40	7
	1.40-0.40	10
Çekirdek sertliği	Sert	5
	Orta sert	10
	Yumuşak	15
	Çok yumuşak	20

Çizelge 4.9 Nar genotiplerinde meyve özelliklerine ait değişim aralıkları

Özellikler	Değişim Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2022	2022	2022
Meyve Ağırlığı (g)	121-280	16	35.56
	280-410	19	42.22
	410-547.5	10	22.22
Meyve Boyu (mm)	57.94-68.6	7	15.56
	68.60-76.50	16	35.56
	76.50-88.96	21	46.67
Meyve Eni (mm)	63.64-75.95	14	31.11
	75.95-87.45	12	26.67
	87.45-100.24	19	42.22
Şekil İndeksi	0.68-0.88	16	35.56
	0.88-1.01	29	64.44
Meyve Hacmi (ml)	122-260	13	28.89
	260-310	5	11.11
	310-562.5	27	60
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	0.75-0.98	17	37.78
	0.98-1.03	28	62.22
Meyve Suyu Hacmi (ml)	44.8-210.8	40	88.89
	210.8-270.5	5	11.11
Meyve Posa Ağırlığı (g)	27.4-51.60	20	44.44
	51.60-92.0	25	55.56
Kaliks Uzunluğu (mm)	7.85-12.25	15	33.33
	12.25-23.40	30	66.66
Kaliks Genişliği (mm)	8.06-18.26	35	77.78
	18.26-24.5	10	22.22
Dane Randımanı	48.67-57.65	8	17.78
	57.65-66.25	20	44.44
	66.24-76.01	17	37.78
Toplam Dane Ağırlığı (g)	86.60-165.5	13	28.89
	165.5-250.8	20	44.44
	250.8-346.25	12	26.67
Üst Odacık Sayıları	5	13	28.89
	6	30	66.67
	7	2	4.44
Alt Odacık Sayıları	2	3	6.67
	3	35	77.78
	4	7	15.56

Çizelge 4.9 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları (devam)

Özellikler	Değişim Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2022	2022	2022
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.93-2.45	13	28.89
	2.45-3.74	32	71.11
100 dane Ağırlığı (g)	34.80-45.75	18	40
	45.75-69.80	27	60
Çekirdek Sertliği	Sert	18	40
	Orta Sert	22	48.89
	Yumuşak	5	11.11
Daneleme Kolaylığı	Kolay	29	64.44
	Orta	16	35.56
	Zor	0	0
Odacıkların Görünümü	Belirgin	25	55.56
	Orta Belirgin	17	37.78
	Belirgin olmayan	3	6.67
Meyve Tadı	Tatlı	31	68.89
	Mayhoş	14	31.11
	Ekşi	0	0
Meyve Suyu Randımanı (%)	34.03-43.45	24	53.33
	43.45-50.75	15	33.33
	50.75-96.02	6	13.34
Suda Çözünür Kuru Madde	10.25-14.45	32	71.11
Miktarı (%)	14.45-15.64	13	28.89
pH (%)	2.57-3.40	23	51.11
	3.40-4.17	22	48.89
Titre Edilebilir Asitlik	0.28-1.05	20	44.44
	1.05-2.05	19	42.22
	2.05-2.92	6	13.33
Kabuk Alt Zemin	40.87-70.45	8	17.78
Rengi (L*)	70.45-75.80	27	60
	75.80-79.88	10	22.22
Kabuk Alt Zemin	1.29-8.20	22	48.89
Rengi (a*)	8.20-15.55	17	37.78
	15.55-40.62	6	13.33
Kabuk Alt Zemin	23.42-44.25	10	22.22
Rengi (b*)	44.25-50.45	21	46.67
	50.45-53.94	14	31.11

Çizelge 4.9 Nar genotiplerinde bazı meyve özelliklerine ait değişim aralıkları (devam)

Özellikler	Değişim Aralığı	Genotip Sayısı	Popülasyondaki Oranı (%)
	2022	2022	2022
Kabuk Alt Zemin Rengi (Croma*)	37.27-47.25	12	26.67
	47.25-50.04	11	24.44
	50.04-54.59	22	48.89
Kabuk Alt Zemin Rengi (Hue*)	30.23-75.15	14	31.11
	75.15-82.50	16	35.56
	82.50-88.55	15	33.33
Kabuk Üst Zemin Rengi (L*)	37.32-46.40	5	11.11
	46.40-58.25	15	33.33
	58.25-71.27	25	55.56
Kabuk Üst Zemin Rengi (a*)	3.18-18.45	16	35.56
	18.45-34.75	20	44.44
	34.75-47.49	9	20.00
Kabuk Üst Zemin Rengi (b*)	24.29-40.64	15	33.33
	40.64-47.15	14	31.11
	47.15-117.68	16	35.56
Kabuk Üst Zemin Rengi (Croma*)	33.51-47.70	6	13.33
	47.70-52.25	17	37.78
	52.25-132.42	22	48.89
Kabuk Üst Zemin Rengi (Hue*)	27.0-50.65	10	22.22
	50.65-64.84	19	42.22
	64.84-86.52	16	35.56
Dane Rengi (L*)	21.26-38.50	11	24.44
	38.50-44.75	15	33.33
	44.75-56.44	19	42.22
Dane Rengi (a*)	0.86-2.45	13	28.89
	2.45-5.20	17	37.78
	5.20-29.30	15	33.33
Dane Rengi (b*)	10.28-15.48	9	20
	15.48-19.25	26	57.78
	19.25-23.98	10	22.22
Dane Rengi (Croma*)	10.35-18.65	19	42.22
	18.65-20.72	13	28.89
	20.72-34.82	13	28.89
Dane Rengi (Hue*)	32.64-64.42	11	24.44
	64.42-75.72	8	17.78
	75.72-87.40	26	57.78

Çizelge 4.10 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları

Tip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Tadı	Dane Randımanı (%)	Mey. Suyu Randımanı (%)	Daneleme Kolaylığı	SÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)	Çekirdek Sertlik	Toplam Puan
64 HAL 03	211.2	Tatlı	65.64	43.59	Kolay	13.97	2.58	Orta Sert	
	5	10	10.00	15.00	10	5.00	10.00	10.00	75
64 HAL 13	247.6	Tatlı	65.36	41.35	Kolay	13.13	0.61	Orta Sert	
	5	10	10.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	70
64 HAL 15	271.2	Tatlı	72.29	43.75	Kolay	13.17	0.58	Orta Sert	
	7	10	10.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	72
64 HAL 21	477.5	Tatlı	60.92	45.14	Kolay	12.43	1.66	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	5.00	10.00	10.00	72
63 HAL 25	352.4	Tatlı	62.43	43.81	Kolay	14.10	1.04	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	72
64 HAL 26	378.8	Tatlı	64.62	44.22	Kolay	14.30	0.82	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	72
64 HAL 28	352.4	Tatlı	66.08	48.47	Kolay	13.68	0.89	Orta Sert	
	10	10	10.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	75
64 HAL 29	417.5	Tatlı	68.89	53.20	Orta	15.03	0.74	Orta Sert	
	10	10	10.00	10.00	7	10.00	5.00	10.00	72
64 HAL 35	362.4	Tatlı	76.01	58.40	Kolay	14.20	1.68	Orta Sert	
	10	10	10.00	15.00	10	10.00	10.00	10.00	85
64 SUR 51	384	Tatlı	57.38	42.75	Kolay	13.07	1.57	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	10.00	10.00	10.00	77
64 SUR 54	259.2	Tatlı	74.98	54.69	Kolay	13.60	0.28	Yumuşak	
	7	10	10.00	15.00	10	10.00	5.00	15.00	82
64 SUR 56	260.4	Tatlı	63.39	48.90	Kolay	13.33	1.10	Yumuşak	
	7	10	7.00	10.00	10	10.00	5.00	15.00	74

Çizelge 4.10 Seçilen nar genotiplerinin tartılı derecelendirme metoduna göre aldığı puanları (devam)

Tip No	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Tadı	Dane Randımanı (%)	Mey. Suyu Randımanı (%)	Daneleme Kolaylığı	SÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)	Çekirdek Sertlik	Toplam Puan
64 SUR 65	493	Mayhoş	70.33	55.35	Kolay	14.60	1.95	Sert	
	10	7	10.00	15.00	10	10.00	10.00	5.00	77
64 SUR 70	489	Tatlı	60.10	37.61	Kolay	14.77	2.11	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	10.00	10.00	10.00	77
64 SUR 84	378.8	Tatlı	55.02	37.46	Kolay	13.07	0.47	Orta Sert	
	10	10	7.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	72
64 BİR 92	245.2	Tatlı	69.66	43.20	Kolay	12.33	0.35	Yumuşak	
	5	10	10.00	10.00	10	5.00	5.00	15.00	70
64 BİR 98	387	Tatlı	52.55	40.92	Kolay	14.84	1.05	Orta Sert	
	10	10	5.00	10.00	10	10.00	5.00	10.00	70

4.3 Üstün Genotiplerin Bazı Özellikleri

4.3.1 Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Morfolojik Özellikleri

Çalışmanın ikinci yılında (2022), 45 adet genotip UPOV kriterlerine göre tartılı derecelendirmede yer alan pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Tartılı derecelendirmeye tabii tutulan genotiplerin ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla en yüksek puan alan üstün özelliğe sahip 17 adet genotip tespit edilmiştir. Çalışmaya 17 adet genotiple yola devam edilerek genotiplere ait, fenolojik gözlemler, morfolojik özellikler, fiziksel analizler yapılarak elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Yapılan Gözlemler sonucunda meyve ağaçlarının

Taç yüksekliği incelendiğinde genotiplerin taç yüksekliği en düşük 170 cm (63 SUR 84) iken bunu 180 cm ile (63 HAL 03) nolu genotip takip etmiştir. En yüksek taç yüksekliğine sahip genotip ise 540 cm ile (63 BİR 98) nolu genotip olduğu belirlenmiştir.

Taç genişliği değerlendirildiğinde genotiplerin taç genişliği en düşük 330 cm (63 HAL 15) iken bunu 375 cm ile (63 SUR 84) nolu genotip takip etmiştir. En yüksek taç yüksekliğine sahip genotip ise 850 cm ile (63 BİR 98) nolu genotip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Gövde sayısı incelendiğinde belirlenen genotiplerin gövde sayısı 3-6 arasında olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin çoğunun 3'lü ve 4'lü gövde sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Gövde çevresi kültürel işlemlere ve verime bağlı olarak değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Tüm genotiplerin gövde çevresi titizlikle ölçülmüş ve birçok genotipin farklı sayıda gövdede 'den meydana geldiği belirlenmiştir. Genotiplerin gövde çevreleri incelendiğinde 3'lü, 4'lü, 5'li ve 6'lı gövdeden oluştuğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Dallanma sıklığı gözlemlendiğinde üstün genotiplerde üreticilerin budamaya önem verdiği görülmüş ve genotiplerin daha düzenli olduğu tespit edilmiştir. Genotipler arasında dallanma sıklığı gözlemlendiğinde 9 tane genotipin çok sık olduğu, 7 adet genotipin orta olduğu ve 1 adet genotipin ise seyrek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Soğuk zararı incelendiğinde 9 adet genotipte soğuk zararının var olduğu 8 adet genotipte ise soğuk zararının olmadığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Ümitvar seçilen 17 genotipe ait bazı morfolojik özellikleri

Tip No	Taç Yüksekliği (cm)	Taç Genişliği (cm)	Gövde Sayısı	Gövde Çevresi (cm)	Dallanma Sıklığı	Soğuk Zararı
63 HAL 03	180	450	3	19-20-21	Çok Sık	Var
63 HAL 13	230	360	3	32-25-29	Çok Sık	Var
63 HAL 15	420	330	6	20-22-31-25-17	Çok Sık	Var
63 HAL 21	490	570	3	18-22-18	Çok Sık	Yok
63 HAL 25	270	410	5	21-23-27-28-23	Çok Sık	Var
63 HAL 26	375	570	3	27-25-19	Çok Sık	Var
63 HAL 28	350	470	3	19-24-32	Çok Sık	Var
63 HAL 29	320	560	6	22-27-23-25-27-24	Çok Sık	Var
63 HAL 35	160	420	3	13-17-14	Çok Sık	Var
63 SUR 51	245	510	4	14-16-13-18	Orta	Yok
63 SUR 54	325	520	5	24-24-26-19-20	Orta	Yok
63 SUR 56	220	540	4	15-16-14-13	Orta	Yok
63 SUR 65	230	480	4	13-17-14-17	Orta	Yok
63 SUR 70	310	645	4	32-15-14-12	Orta	Yok
63 SUR 84	170	375	3	15-18-19	Orta	Yok
63 BİR 92	260	620	4	24-21-19-22	Seyrek	Var
63 BİR 98	540	850	6	14-19-17-20-19-15	Orta	Yok

4.3.2 Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Fenolojik Özellikleri

Yürütülen çalışmada seçilen genotiplerin fenolojik özellikleri gözlemlendiğinde 2021 (I. Yıl) - 2022 (II. yıl) yıllarında sıcaklık yağış ve nem gibi iklim faktörlerinin her iki yılda da aynı düzeyde olduğu saptanmış ve ilk yapraklanma ve ilk çiçeklenme tarihlerinin ve hasat tarihi birbirine yakın dönemlerde meydana geldiği görülmüştür.

İlk yapraklanma: Seçilen genotiplerin ilk yapraklanma tarihi 2021 yılında 2 Nisan-8 Nisan tarihleri arasında yapraklandığı gözlemlenirken, 2022 yılında ise 3 Nisan (63 HAL 35) ile 8 Nisan (63 SUR 51) tarihleri arasında yapraklandığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.12).

İlk çiçeklenme: Seçilen genotiplerin ilk çiçeklenme tarihleri 2021 yılında 26 Nisan-3 Mayıs tarihleri arasında, 2022 yılında ise 27 Nisan (63 HAL 28) ile 4 Mayıs (63 SUR 51) tarihleri arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Hasat tarihi: Seçilen genotiplerin hasat tarihleri 2021 yılında 09 Ekim-16 Ekim tarihleri arasında iken, 2022 yılında ise 11 Ekim-18 Ekim tarihleri arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Ümitvar olarak seçilen 17 genotipe ait bazı fenolojik gözlemler

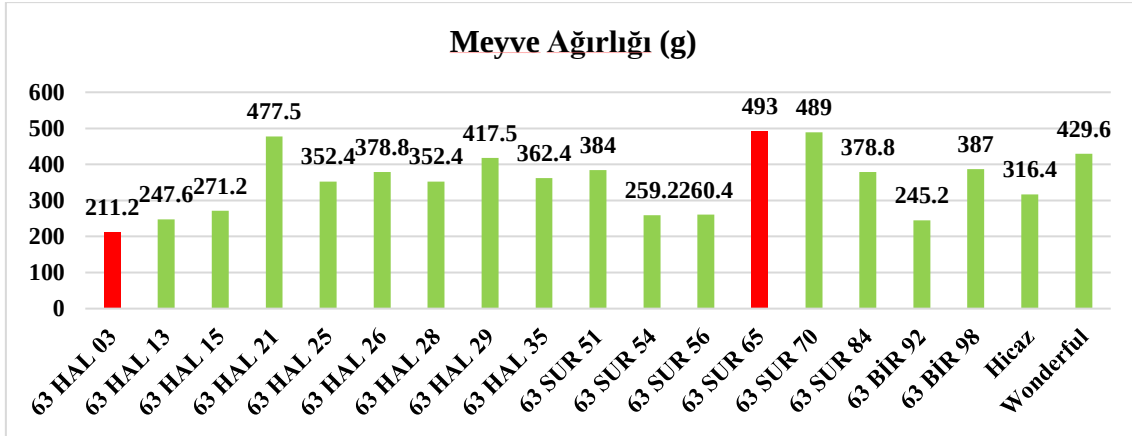
Genotip No	İlk Yapraklanma		İlk çiçeklenme		Hasat tarihi	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
63 HAL 03	4.Nis	5.Nis	27.Nis	28.Nis	09.10.2021	11.10.2022
63 HAL 13	6.Nis	4.Nis	29.Nis	30.Nis	09.10.2021	12.10.2022
63 HAL 15	6.Nis	4.Nis	27.Nis	27.Nis	09.10.2021	11.10.2022
63 HAL 21	6.Nis	4.Nis	26.Nis	28.Nis	01.10.2021	14.10.2022
63 HAL 25	5.Nis	3.Nis	27.Nis	27.Nis	11.10.2021	11.10.2022
63 HAL 26	5.Nis	3.Nis	27.Nis	28.Nis	11.10.2021	11.10.2022
63 HAL 28	3.Nis	2.Nis	28.Nis	27.Nis	11.10.2021	12.10.2022
63 HAL 29	3.Nis	2.Nis	28.Nis	30.Nis	10.10.2021	12.10.2022
63 HAL 35	3.Nis	3.Nis	30.Nis	30.Nis	10.10.2021	13.10.2022
63 SUR 51	4.Nis	8.Nis	30.Nis	4.May	14.10.2021	16.10.2022
63 SUR 54	5.Nis	7.Nis	1.May	3.May	16.10.2021	16.10.2022
63 SUR 56	5.Nis	6.Nis	1.May	2.May	16.10.2021	15.10.2022
63 SUR 65	6.Nis	6.Nis	27.Nis	2.May	14.10.2021	15.10.2022
63 SUR 70	7.Nis	6.Nis	29.Nis	2.May	15.10.2021	18.10.2022
63 SUR 84	8.Nis	8.Nis	3.May	3.May	14.10.2021	18.10.2022
63 BİR 92	2.Nis	5.Nis	1.May	1.May	12.10.2021	12.10.2022
63 BİR 98	4.Nis	3.Nis	1.May	28.Nis	12.10.2021	12.10.2022

4.3.3 Ümitvar Genotiplerinin Meyve Özelliklerine Ait Bazı Fiziksel Analiz

Sonuçları

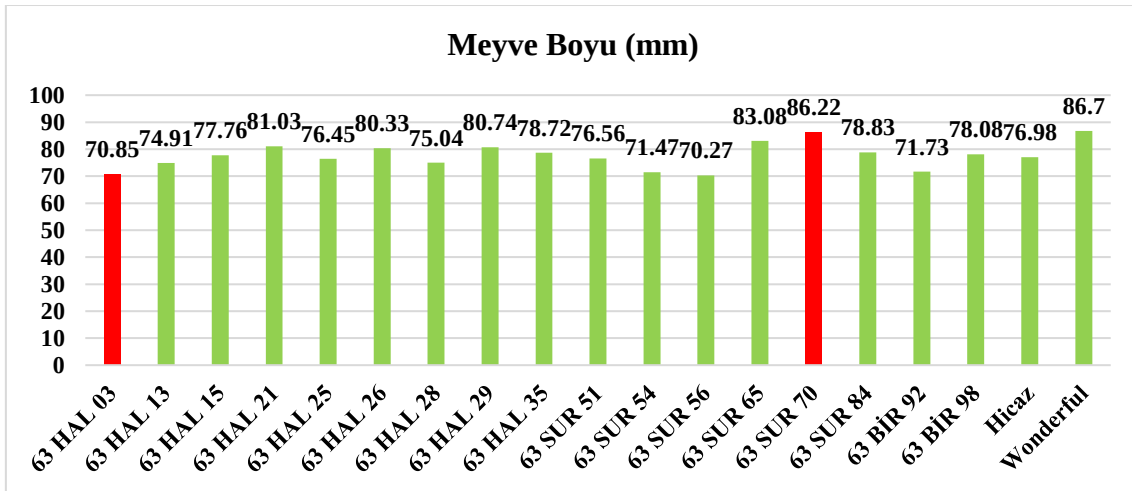
Yürütülen çalışmada 2022 yılında tartılı derecelendirme sonucunda yüksek puan üstün özelliğe sahip 17 genotip tespit edilmiştir. Üstün genotiplerin seçimi için en yüksek puana sahip olanlar dikkate alınmıştır. Ayrıca genotipleri mukayese etmek için 2 adet (Hicaz ve Wonderful) standart nar çeşitleri belirlenmiş ve meyve ağaçlarından örnek alınarak analizler yapılmıştır.

Meyve ağırlığı: Yürüttüğümüz çalışmada üstün özelliklere sahip ümitvar olarak seçilen 17 adet genotipin meyve ağırlığı incelendiğinde yer alan nar çeşit ve genotiplerde Meyve ağırlığında istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve ağırlığı en düşük 211.2 g (63 HAL 03) genotipi iken en yüksek ise 493 g ile (63 SUR 65) genotipi olmuş bunu 489 g ile (63 SUR 70) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.1 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve ağırlığı değeri düzeyleri

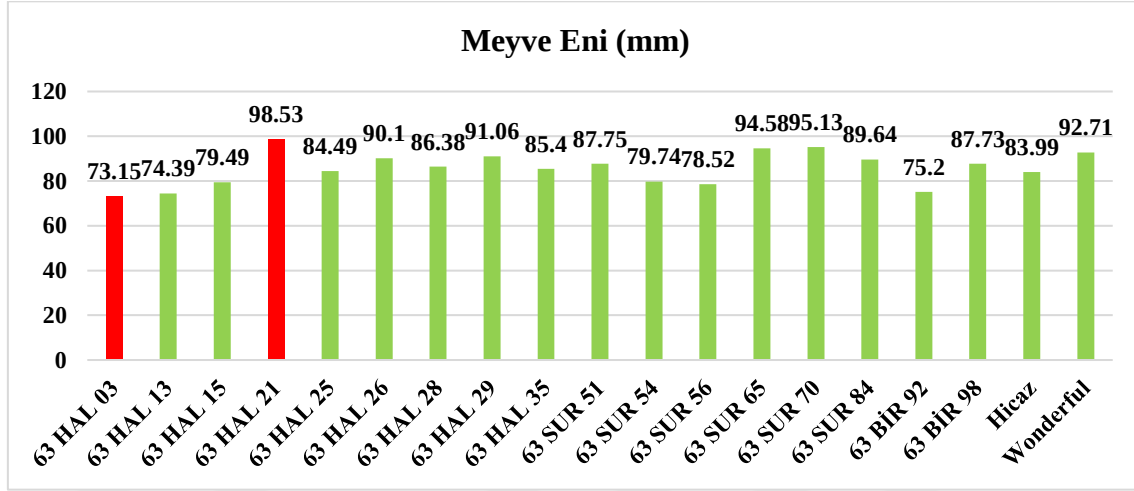
Meyve boyu: Yaptığımız çalışmada ümitvar olarak seçilen genotiplerde Meyve boyunda istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Seçilen genotiplerde meyve boyu en düşük 70.85 mm (63 HAL 03) olurken en yüksek 86.22 mm (63 SUR 70) genotipi ardından 83.03 mm ile (63 SUR 65) genotipi olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.2 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve boyu değeri düzeyleri

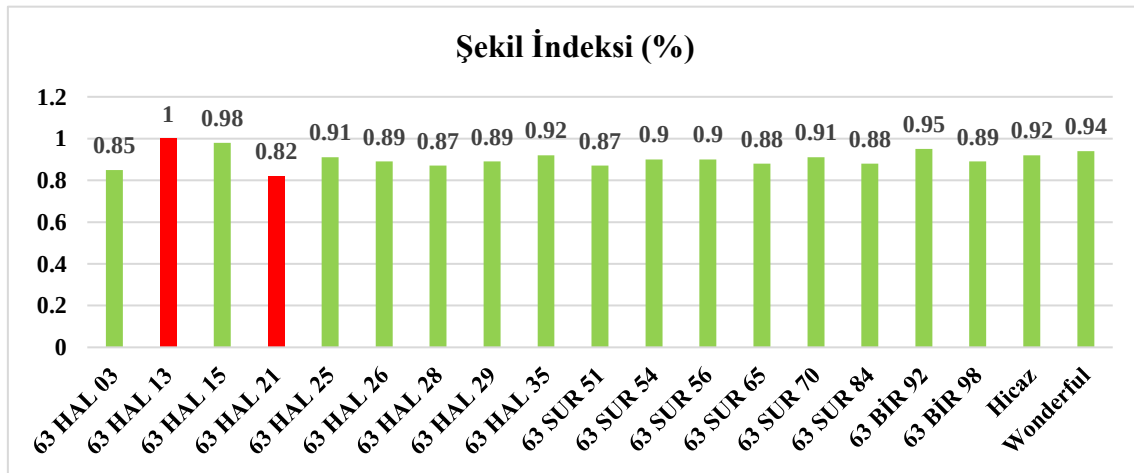
Meyve eni: Genotiplerden elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde üstün genotipler meyve eni bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Meyve eni incelendiğinde 73.15 mm (63 HAL 03) genotipi en düşük

olurken en yüksek ise 98.53 mm (63 HAL 21) genotipi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.3 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve eni değeri düzeyleri

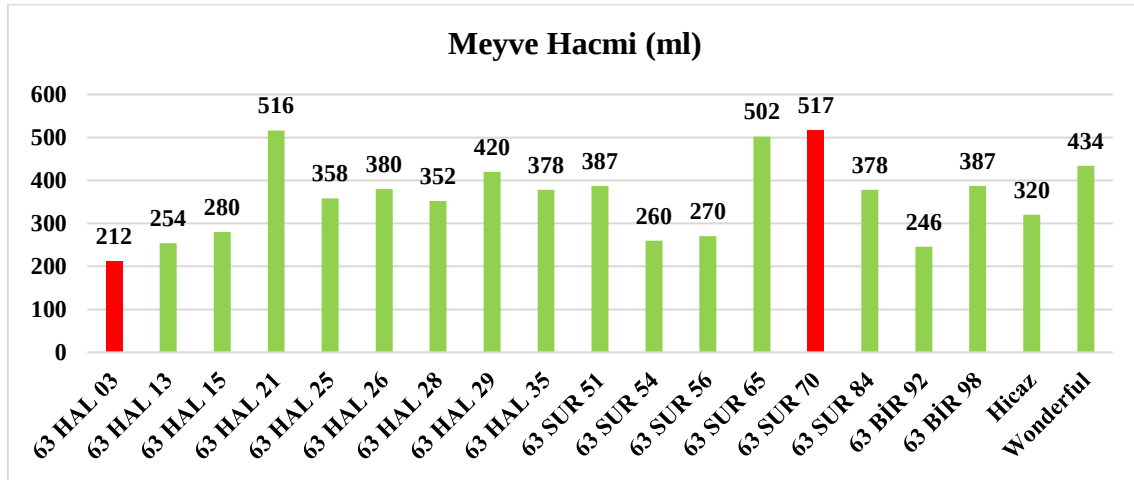
Şekil indeksi: Yürüttüğümüz çalışmada ümitvar olarak seçilen genotiplerde sonuçlar değerlendirildiğinde Şekil indeksi bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Seçilen genotipler arasında Şekil indeksi en düşük 0.82 mm (63 HAL 21) genotipi iken en yüksek 1.00 mm değer ile (63 HAL 13) genotipi olmuş ve bu genotipi 0.98 mm değer ile (63 HAL 15) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.4 Nar çeşit ve genotiplerine ait şekil indeksi değeri düzeyleri

Meyve hacmi: Yaptığımız çalışmada yer alan nar genotipleri meyve hacmi açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve hacmi 212 ml (63

HAL 03) genotipi ile en düşük değere sahipken 517 ml (63 SUR 70) genotipi ise en yüksek değere sahip genotip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).



Şekil 4.5 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve hacmi değeri düzeyleri

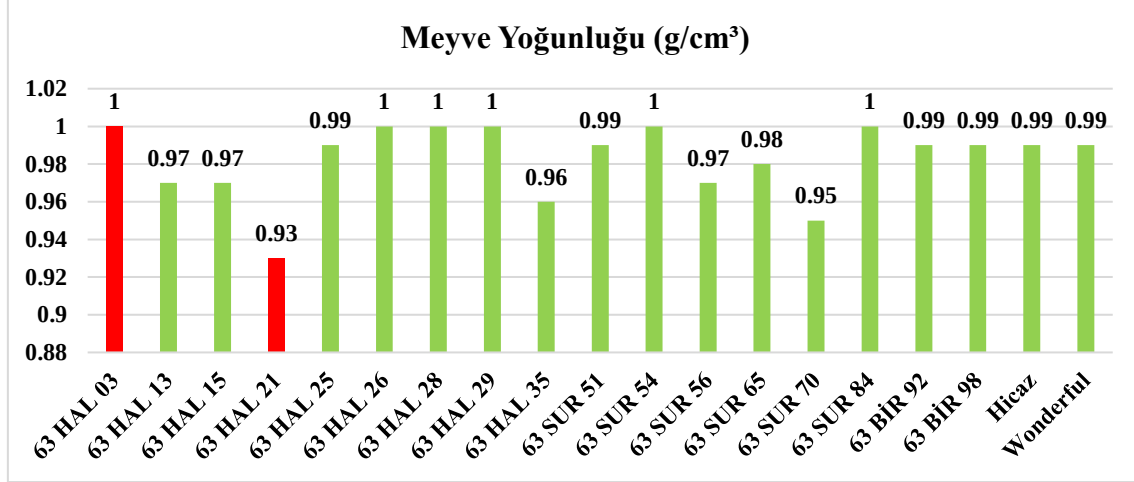
Çizelge 4.13 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

Genotipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Şekil İndeksi	Meyve Hacmi (ml)
63 HAL 03	211.2±11.84e	70.85±0.82e	73.15±1.00h	0.85±0.10cd	212±13.15h
63 HAL 13	247.6±35.56de	74.91±7.43def	74.39±4.27g	1.00±0.10a	254±38.47gh
63 HAL 15	271.2±19.45de	77.76±3.98bcd	79.49±4.91fg	0.98±0.03a	280±23.24efgh
63 HAL 21	477.5±25.84a	81.03±1.85bc	98.53±2.92a	0.82±0.03d	516±22.12a
63 HAL 25	352.4±31.11bc	76.45±4.54cde	84.49±4.53efg	0.91±0.04abc	358±29.80cde
63 HAL 26	378.8±27.95bc	80.33±4.23bcd	90.1±4.61bcde	0.89±0.04bcd	380±28.54cd
63 HAL 28	352.4±29.09bc	75.04±3.35def	86.38±4.54def	0.87±0.02bcd	352±20.46cdef
63 HAL 29	417.5±23.29ab	80.74±4.64bc	91.06±4.98bcde	0.89±0.02bcd	420±26.04bc
63 HAL 35	362.4±27.71bc	78.72±3.37bcd	85.4±4.88defg	0.92±0.03abc	378±26.05cd
63 SUR 51	384±26.99bc	76.56±2.37cde	87.75±5.23cde	0.87±0.03bcd	387±28.52cd
63 SUR 54	259.2±12.76de	71.47±1.41ef	79.74±4.59fg	0.90±0.05bc	260±14.06gh
63 SUR 56	260.4±24.25de	70.27±5.34e	78.52±5.78g	0.90±0.07bc	270±17.53fgh
63 SUR 65	493±22.54a	83.08±3.79ab	94.58±3.08abc	0.88±0.05bcd	502.5±21.77ab
63 SUR 70	489±16.24a	86.22±2.44a	95.13±2.01ab	0.91±0.02abc	517±25.54a
63 SUR 84	378.8±20.91bc	78.83±2.27bcd	89.64±3.42bcde	0.88±0.02bcd	378±13.09cd
63 BİR 92	245.2±35.56de	71.73±3.66ef	75.20±4.27g	0.95±0.06a	246±49.79gh
63 BİR 98	387±56.24bc	78.08±3.65bcd	87.73±3.87cde	0.89±0.03bcd	387.5±56.19cd
Hicaz	316.4±21.28cd	76.98±1.98cd	83.99±5.57efg	0.92±0.04abc	320±23.07defg
Wonderful	429.6±24.64ab	86.7±2.63a	92.71±4.56abcd	0.94±0.03ab	434±24.09abc

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

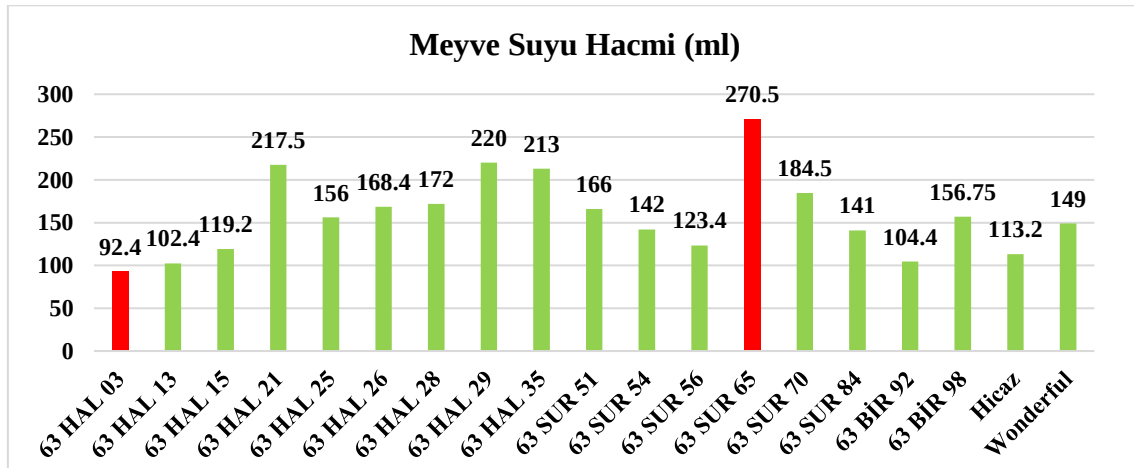
Meyve yoğunluğu: Çalışmamızda yer alan genotiplerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Meyve yoğunluğu bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar saptanmıştır. Meyve yoğunluğu en az 0.93 g/cm^3 (63 HAL 21) genotipi

olurken, en fazla 1 g/cm³ (63 HAL 03-63 HAL 26-63 HAL 28-63 HAL 28-63 SUR 54-63 SUR 84) genotipleri arasında olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.14).



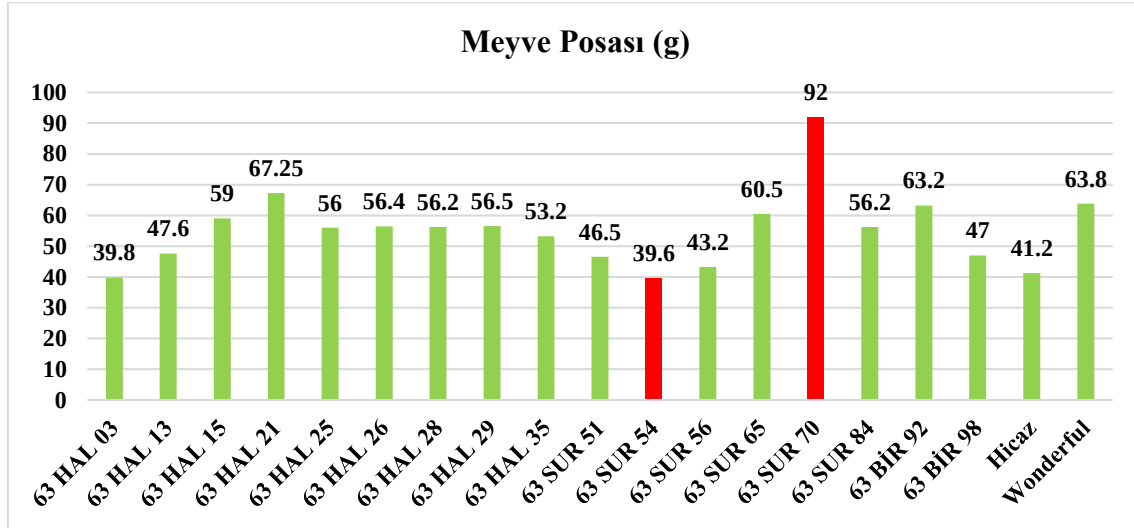
Şekil 4.6 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve yoğunluğu değeri düzeyleri

Meyve suyu hacmi: Yürüttüğümüz çalışmada ümitvar olarak seçilen genotiplerde elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde meyve suyu hacmi bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve suyu hacmi en düşük 92.4 ml (63 HAL 03) genotipinde görülürken en yüksek ise 270.5 ml (63 SUR 65) genotipinde görülmüş ve bu genotipi 220 ml (63 HAL 29) genotipi takip ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.7 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve suyu hacmi değeri düzeyleri

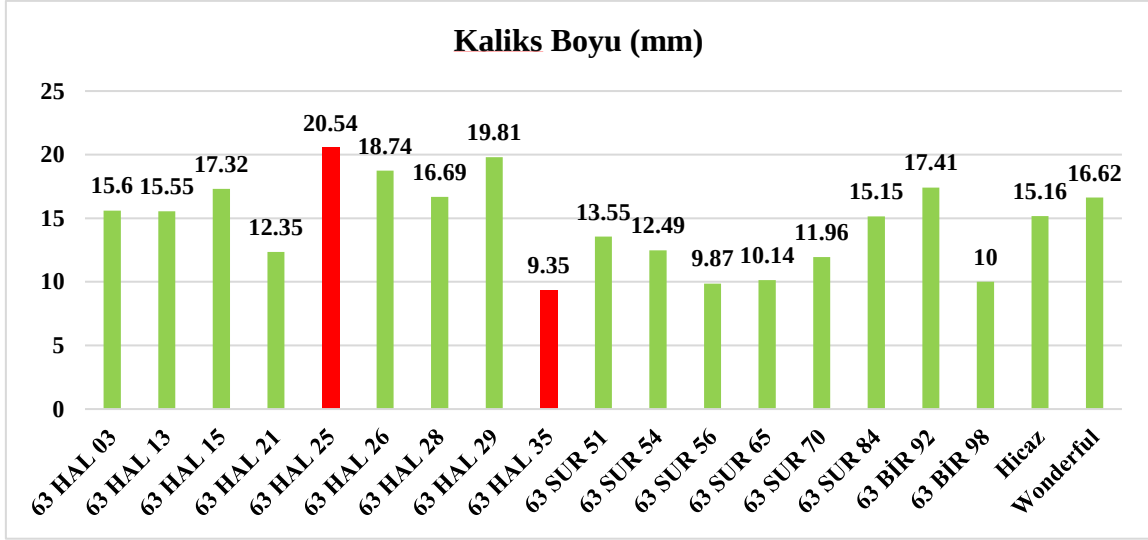
Meyve posası: Çalışmamızda ümitvar olarak seçilen genotiplerde elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde Meyve posası bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve posası en düşük 39.6 g. (63 SUR 54) genotipinde görülürken en yüksek ise 92 g. (63 SUR 70) genotipinde görülmüş ve bu genotipi 67.25 gr (63 HAL 21) genotipi takip ettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.14).



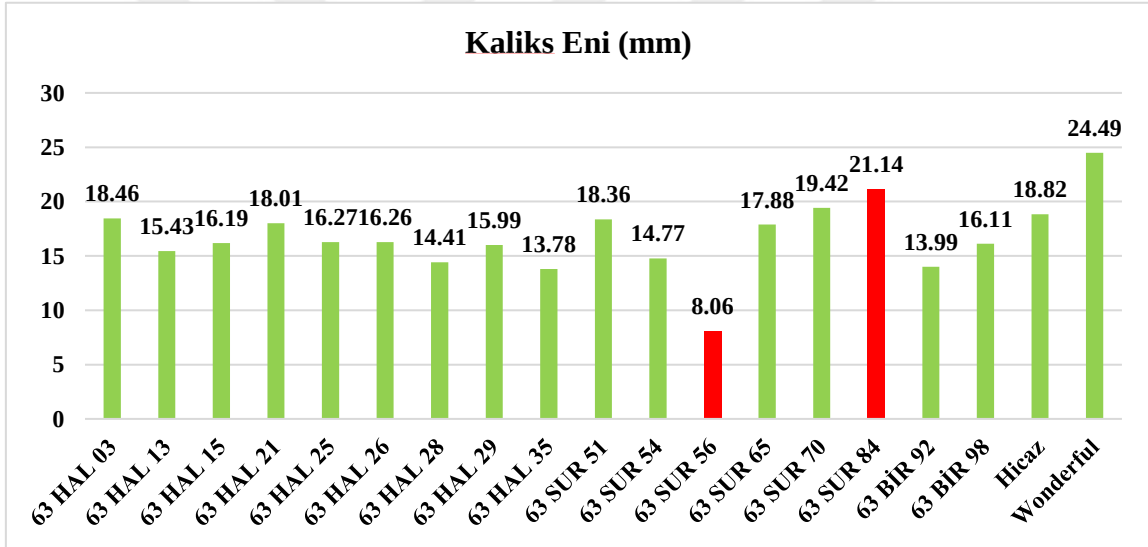
Şekil 4.8 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve posası değeri düzeyleri

Kaliks boyu: Yaptığımız çalışmada üstün özelliğe sahip genotiplerde Kaliks boyunda istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kaliks boyu incelendiğinde 9.35 mm (63 HAL 35) genotipi en düşük değere sahip iken, 20.54 mm (63 HAL 25) genotipi en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.14).

Kaliks eni: Yürüttüğümüz çalışmada yer alan nar genotiplerin sonuçları değerlendirildiğinde Kaliks eni açısından genotipler arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kaliks eni 8.06 mm (63 SUR 56) genotipi ile 21.14 mm (63 SUR 84) genotipi arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).



Şekil 4.9 Nar çeşit ve genotiplerine ait kaliks boyu değeri düzeyleri



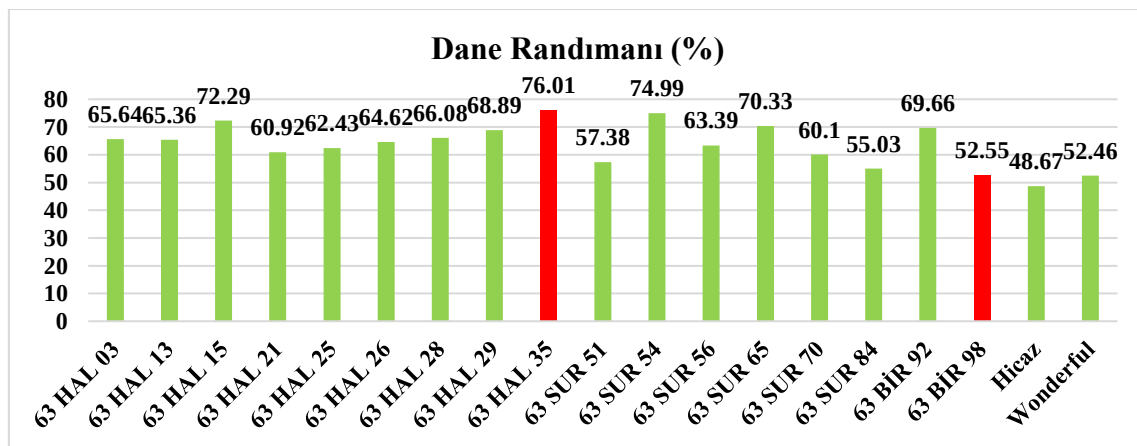
Şekil 4.10 Nar çeşit ve genotiplerine ait kaliks eni değeri düzeyleri

Çizelge 4.14 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

Genotipler	Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	Meyve Suyu Hacmi (ml)	Meyve Posası (gr)	Kaliks Boyu (mm)	Kaliks Eni (mm)
63 HAL 03	1±0.07a	92.4±9.27 ₁	39.8±3.31 _f	15.6±2.00 _{de}	18.46±1.23 _{cde}
63 HAL 13	0.97±0.01 _{abc}	102.4±16.08 _{h₁}	47.6±6.58 _{ef}	15.55±2.70 _{de}	15.43±2.42 _{fg}
63 HAL 15	0.97±0.02 _{ab}	119.2±10.13 _{gh₁}	59±4.88 _{bc}	17.32±1.94 _{cd}	16.19±1.08 _{efg}
63 HAL 21	0.93±0.03 _c	217.5±12.53 _{bc}	67.25±5.11 _b	12.35±1.14 _{fg}	18.01±1.05 _{cde}
63 HAL 25	0.99±0.01 _{ab}	156±13.25 _{efgh}	56±4.25 _{bcd}	20.54±1.65 _a	16.27±1.55 _{efg}
63 HAL 26	1±0.01 _a	168.4±10.45 _{def}	56.4±3.12 _{bcd}	18.74±0.86 _{bc}	16.26±1.42 _{efg}
63 HAL 28	1±0.01 _a	172±11.28 _{cdef}	56.2±4.23 _{bcd}	16.69±0.94 _{cd}	14.41±1.12 _g
63 HAL 29	1±0.01 _a	220±11.75 _b	56.5±5.06 _{bcd}	19.81±0.99 _b	15.99±1.00 _{fg}
63 HAL 35	0.96±0.04 _{abc}	213±12.14 _{bcd}	53.2±4.52 _{cde}	9.35±0.97 ₁	13.78±1.24 _g
63 SUR 51	0.99±0.01 _a	166±10.64 _{efg}	46.5±3.74 _{def}	13.55±1.35 _{ef}	18.36±1.50 _{cde}
63 SUR 54	1±0.02 _a	142±8.46 _{efgh}	39.6±2.97 _f	12.49±1.06 _{fg}	14.77±0.40 _g
63 SUR 56	0.97±0.03 _{abc}	123.4±4.65 _{fgh₁}	43.2±3.28 _{ef}	9.87±0.78 _{h₁}	8.06±0.88 _h
63 SUR 65	0.98±0.01 _{ab}	270.5±12.35 _a	60.5±3.00 _{bc}	10.14±0.93 _{gh₁}	17.88±1.26 _{cde}
63 SUR 70	0.95±0.01 _{bc}	184.5±8.45 _{bcd_e}	92±4.52 _a	11.96±0.46 _{fgh}	19.42±1.22 _{bc}
63 SUR 84	1±0.02 _a	141±7.65 _{efgh}	56.2±3.62 _{bcd}	15.15±1.69 _{de}	21.14±1.19 _b
63 BİR 92	0.99±0.02 _a	104.4±18.42 _{h₁}	63.2±5.46 _{bc}	17.41±3.08 _{cd}	13.99±0.46 _g
63 BİR 98	0.99±0.00 _a	156.75±26.24 _{efg}	47±6.78 _{de}	10±2.56 _{gh₁}	16.11±2.02 _{efg}
Hicaz	0.99±0.03 _a	113.2±8.23 _{h₁}	41.2±3.97 _f	15.16±1.38 _{de}	18.82±1.47 _{bcd}
Wonderful	0.99±0.01 _a	149±8.84 _{efgh}	63.8±4.58 _{bc}	16.62±1.43 _{cd}	24.49±1.88 _a

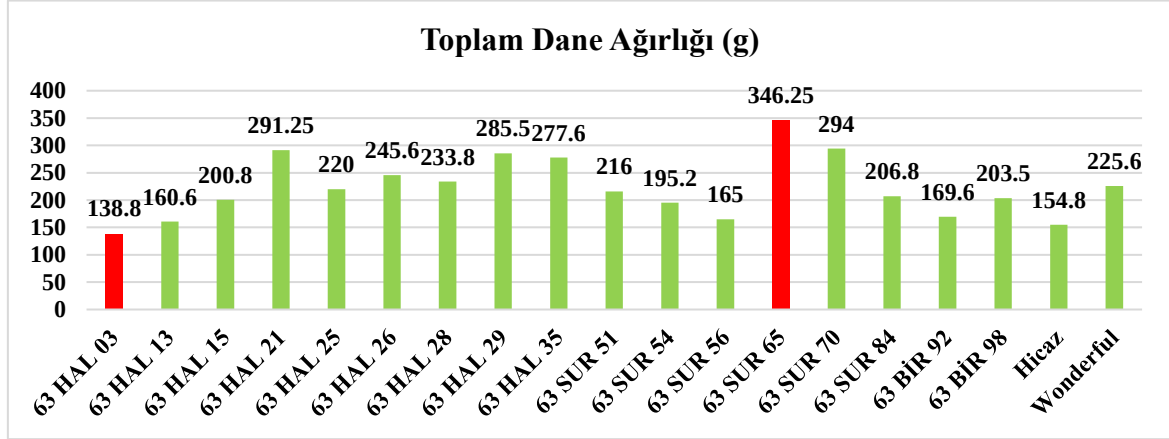
*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

Dane randımanı: Yürüttüğümüz çalışmada ümitvar olan genotiplerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Toplam dane randımanı açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Toplam dane randımanı en düşük %52.55 (63 BİR 98) genotipinde en yüksek ise %76.01 (63 HAL 35) genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).



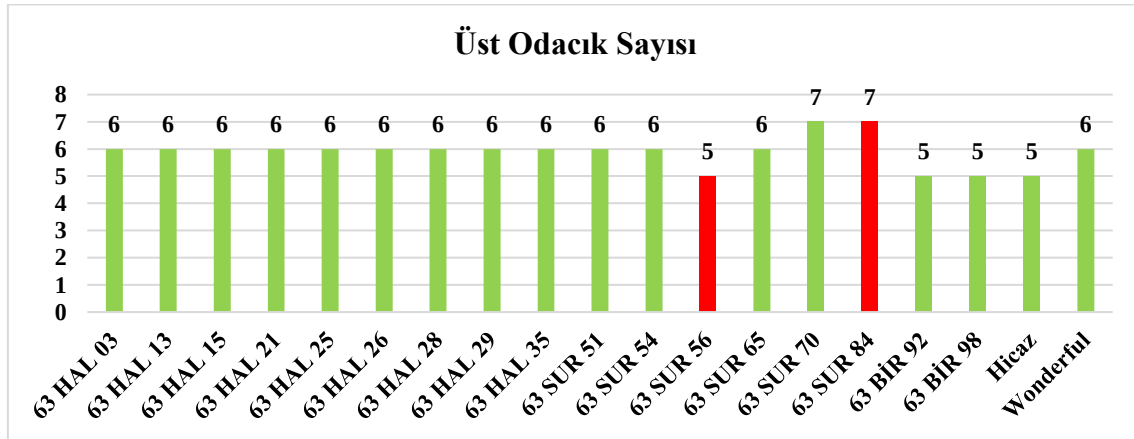
Şekil 4.11 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane randımanı değeri düzeyleri

Toplam dane ağırlığı: Selekte edilen genotiplerin sonuçları incelendiğinde Toplam dane ağırlığı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Toplam dane ağırlığı 138.8 g (63 HAL 03) genotipi en düşük değer alırken, 346.25 g (63 SUR 65) genotipi ise en yüksek değer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).



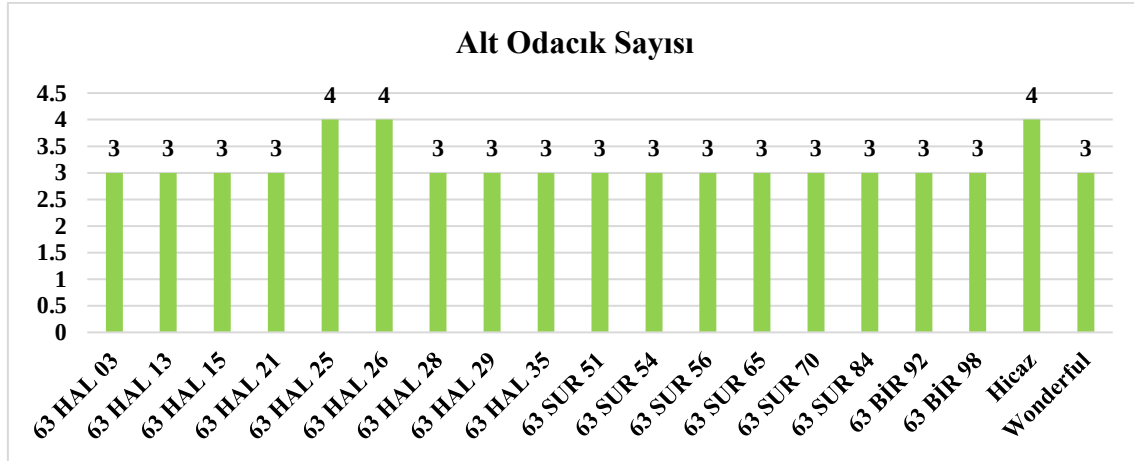
Şekil 4.12 Nar çeşit ve genotiplerine ait toplam dane ağırlığı değeri düzeyleri

Üst odacık sayısı: Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde Üst odacık sayısı bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Üst odacık sayısı 5 adet (63 SUR 56)- 7 adet (63 SUR 70-63 SUR 84) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15).



Şekil 4.13 Nar çeşit ve genotiplerine ait üst odacık sayısı değeri düzeyleri

Alt odacık sayısı: Yaptığımız çalışmada yer alan nar genotiplerinin Alt odacık sayılarında istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Alt odacık sayısı 3 adet (63 HAL 03) - 4 adet (63 HAL 26) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).



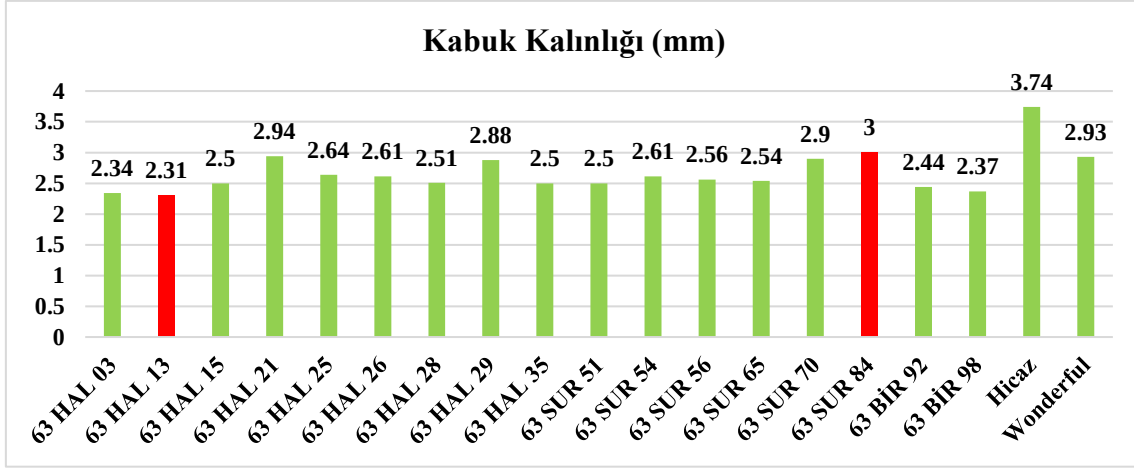
Şekil 4.14 Nar çeşit ve genotiplerine ait alt odacık sayısı değeri düzeyleri

Çizelge 4.15 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

Genotipler	Dane Randımanı (%)	Toplam Dane Ağırlığı (gr)	Üst Odacık Sayısı	Alt Odacık Sayısı
63 HAL 03	65.64±3.39bcde	138.8±12.37h	6±0.00b	3±0.00b
63 HAL 13	65.36±5.52 bcde	160.6±14.89gh	6±0.00b	3±0.00b
63 HAL 15	72.29±5.27ab	200.8±13.35efg	6±1.10b	3±0.00b
63 HAL 21	60.92±1.61efg	291.25±21.53ab	6±0.00b	3±0.00b
63 HAL 25	62.43±2.44defg	220±12.34def	6±0.00b	4±0.00a
63 HAL 26	64.62±1.25bcdef	245.6±21.64bcde	6±0.80b	4±0.00a
63 HAL 28	66.08±3.52bcde	233.8±17.70bcde	6±0.00b	3±0.00b
63 HAL 29	68.89±4.61abcd	285.5±16.07bc	6±0.00b	3±0.00b
63 HAL 35	76.01±5.96a	277.6±14.95bcd	6±0.00b	3±0.00b
63 SUR 51	57.38±4.77fgh	216±17.33defg	6±0.00b	3±0.00b
63 SUR 54	74.99±3.20a	195.2±11.33efgh	6±0.00b	3±0.00b
63 SUR 56	63.39±2.16cdef	165±10.77fgh	5±0.00c	3±0.00b
63 SUR 65	70.33±3.11abc	346.25±21.66a	6±0.00b	3±0.00b
63 SUR 70	60.1±2.14efg	294±21.89ab	7±0.00a	3±0.00b
63 SUR 84	55.03±1.43ghı	206.8±18.68efg	7±0.00a	3±0.00b
63 BİR 92	69.66±6.22abc	169.6±28.92fgh	5±0.00c	3±0.00b
63 BİR 98	52.55±1.41fgh	203.5±30.96efg	5±0.00c	3±0.00b
Hicaz	48.67±3.31ı	154.8±16.82gh	5±0.00c	4±0.00a
Wonderful	52.46±1.31hı	225.6±15.78cdef	6±0.00b	3±0.00b

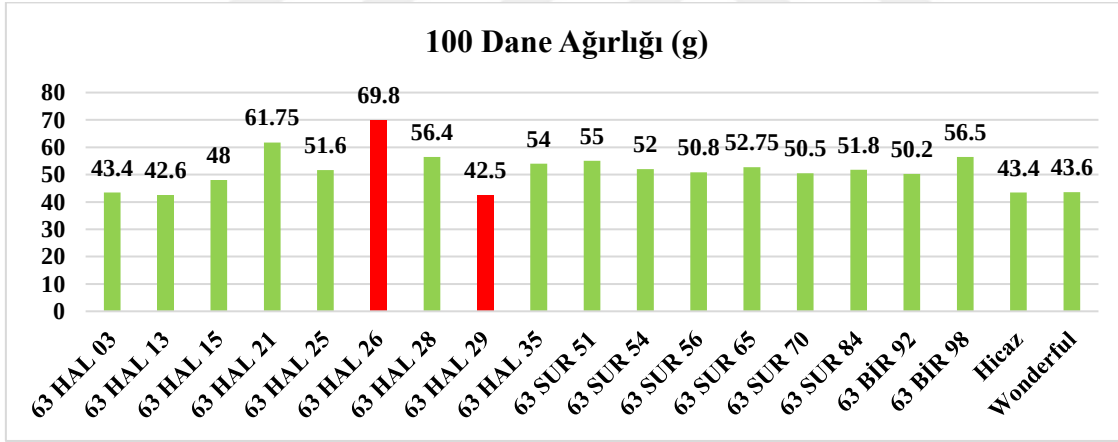
*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

Meyve kabuk kalınlığı: Seleksiyon sonucu belirlenen ümitvar genotiplerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde meyve kabuk kalınlığı bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Meyve kabuk kalınlığı en düşük 2.31 mm (63 HAL 13) genotipinde görülürken en yüksek ise 3.00 mm (63 SUR 84) genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).



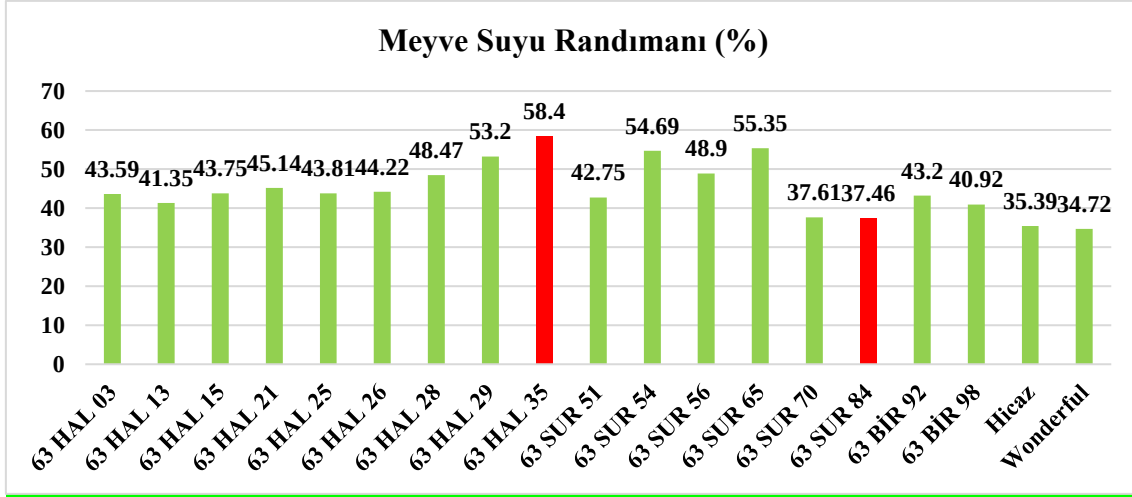
Şekil 4.15 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk kalınlığı değeri düzeyleri

100 Dane ağırlığı: Ümitvari olarak seçilen genotipler incelendiğinde 100 dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklar bulunmuştur. 100 Dane Ağırlığı incelendiğinde en düşük 42.5 gr (63 HAL 29) genotipi iken en yüksek ise 69.8 gr (63 HAL 26) genotipi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.16 Nar çeşit ve genotiplerine ait 100 dane ağırlığı değeri düzeyleri

Meyve suyu randımanı: Tartılı derecelendirme sonucunda elde edilen genotipler değerlendirildiğinde Meyve suyu randımanı bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Meyve suyu randımanı genotipler arasında en az 37.46 ml değer ile (63 SUR 84) genotipi olurken, en fazla ise 58.4 ml (63 HAL 35) genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 4.16).



Şekil 4.17 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve suyu randımanı değeri düzeyleri

Çizelge 4.16 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

Genotipler	Kabuk Kalınlığı (mm)	100 Dane Ağırlığı (gr)	Meyve Suyu Randımanı (%)
63 HAL 03	2.34±0.17e	43.4±3.38fg	43.59±2.87cde
63 HAL 13	2.31±0.16e	42.6±3.71fg	41.35±2.85cde
63 HAL 15	2.5±0.07e	48±2.36ef	43.75±1.21cde
63 HAL 21	2.94±0.25bc	61.75±1.83b	45.14±3.06c
63 HAL 25	2.64±0.24cde	51.6±3.50cde	43.81±3.09cde
63 HAL 26	2.61±0.15de	69.8±4.34a	44.22±1.21cd
63 HAL 28	2.51±0.21e	56.4±2.50c	48.47±3.27bc
63 HAL 29	2.88±0.22bcd	42.5±1.48g	53.2±4.80ab
63 HAL 35	2.5±0.16e	54±1.79cd	58.4±4.50a
63 SUR 51	2.5±0.19e	55±2.97cd	42.75±2.74cde
63 SUR 54	2.61±0.09de	52±3.58cde	54.69±3.07ab
63 SUR 56	2.56±0.25e	50.8±2.93de	48.9±3.65bc
63 SUR 65	2.54±0.11e	52.75±1.20cde	55.35±3.51a
63 SUR 70	2.9±0.22bcd	50.5±4.07de	37.61±3.71def
63 SUR 84	3±0.31b	51.8±1.48cde	37.46±2.05ef
63 BİR 92	2.44±0.22e	50.2±4.96de	43.20±7.44cde
63 BİR 98	2.37±0.23e	56.5±2.38b	40.92±8.28def
Hicaz	3.74±0.11a	43.4±3.37fg	35.39±3.61f
Wonderful	2.93±0.27bc	43.6±2.78fg	34.72±0.80f

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

Odacık dış görünümü: Odacıkların dış görünümü genotiplerde Belirgin- Orta Belirgin- Belirgin Olmayan olarak belirlenmiştir. Genotiplerin çoğunun belirgin odacık görünümüne sahip olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında 9 adet genotipin belirgin, 7 adet genotipin orta belirgin, 1 adet genotipin ise belirgin olmayan odacık görünümüne sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Çekirdek sertliği: Çekirdek sertliğine bakıldığında Sert- Orta Sert- Yumuşak olarak saptanmıştır. Genotiplerin büyük çoğunluğu orta sertlikte olduğu görülmüştür. Genotipler arasında 13 tane genotipin orta sertlikte, 3 adet genotipin Yumuşak olduğu ve 1 adet genotipin ise sert bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

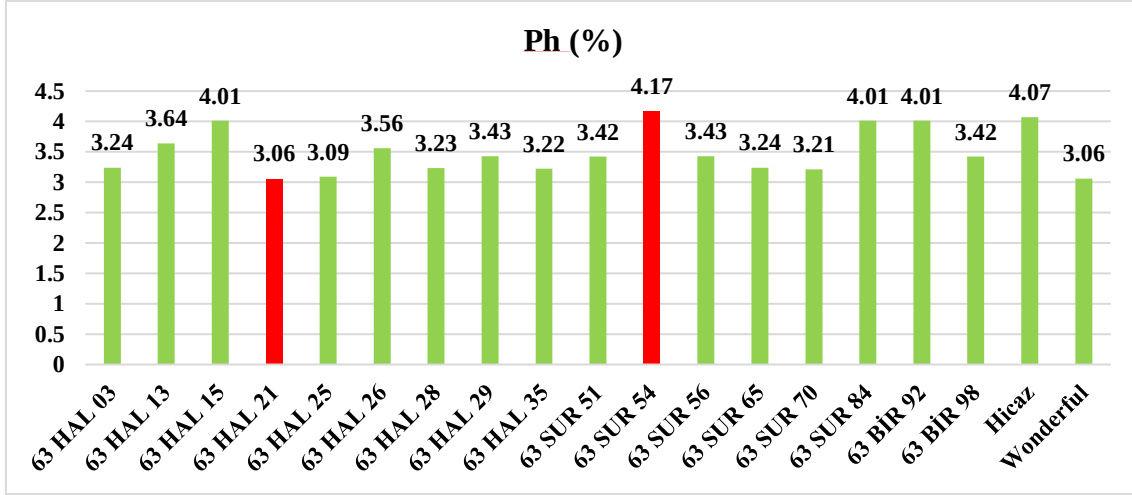
Daneleme kolaylığı: Seçilen genotiplerde Daneleme kolaylığı Kolay- Orta olarak belirlenmiş ve genotipler arasında 16 genotipin Kolay bir şekilde danelendiği, 1 genotipin ise orta düzeyde danelendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Meyve tadı: Seçilen ümitvari genotiplerde Meyve tadı Mayhoş -Tatlı olarak değerlendirilmiştir. Meyve tadının genotipler arasında büyük çoğunluğunun tatlı olduğu tespit edilmiştir. Genotipler arasında 16 adet genotipin meyve tadının Tatlı, 1 adet genotipin ise Mayhoş olduğu belirtilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

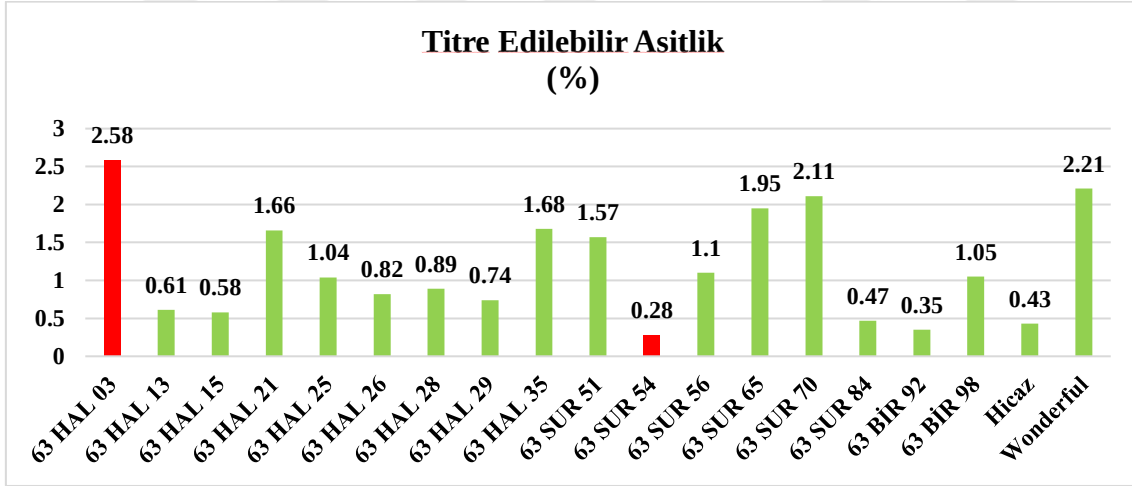
Genotipler No	Çekirdek Sertlik	Daneleme Kolaylığı	Odacıkların Dış Görünümü	Meyve Tadı
63 HAL 03	Orta Sert	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 HAL 13	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 HAL 15	Orta Sert	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 HAL 21	Orta Sert	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 HAL 25	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 HAL 26	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 HAL 28	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 HAL 29	Orta Sert	Orta	Belirgin Olmayan	Tatlı
63 HAL 35	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 SUR 51	Orta Sert	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 SUR 54	Yumuşak	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 SUR 56	Yumuşak	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 SUR 65	Sert	Kolay	Belirgin	Mayhoş
63 SUR 70	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 SUR 84	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
63 BİR 92	Yumuşak	Kolay	Orta Belirgin	Tatlı
63 BİR 98	Orta Sert	Kolay	Belirgin	Tatlı
Hicaz	Sert	Orta	Belirgin Olmayan	Mayhoş
Wonderful	Orta Sert	Orta	Orta Belirgin	Mayhoş

pH: Yaptığımız çalışmada seçilen üstün genotiplerde pH değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. pH değeri %3.06 (63 HAL 21) genotipi ile %4.17 (63 SUR 54) genotipi arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.18 Nar çeşit ve genotiplerine ait pH değeri düzeyleri

Titre Edilebilir Asitlik: Çalışmamızda selekte edilen nar genotiplerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Titre edilebilir asitlik miktarı bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Asitlik miktarı en düşük %0.28 (63 SUR 54) genotipi iken, en yüksek ise %2.58 (63 HAL 03) genotipi arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.19 Nar çeşit ve genotiplerine ait titre edilebilir asit değeri düzeyleri

Çizelge 4.18 Seçilen nar genotiplerine ait bazı pomolojik özellikler

Genotipler	pH (%)	Titre Edilebilir Asitlik (%)
63 HAL 03	3.24±0.09e	2.58±0.53a
63 HAL 13	3.64±0.03c	0.61±0.10efg
63 HAL 15	4.01±0.01b	0.58±0.05efg
63 HAL 21	3.06±0.06g	1.66±0.31c
63 HAL 25	3.09±0.02fg	1.04±0.23d
63 HAL 26	3.56±0.14c	0.82±0.05def
63 HAL 28	3.23±0.07ef	0.89±0.07de
63 HAL 29	3.43±0.05d	0.74±0.05def
63 HAL 35	3.22±0.01ef	1.68±0.10c
63 SUR 51	3.42±0.10d	1.57±0.19c
63 SUR 54	4.17±0.03a	0.28±0.02g
63 SUR 56	3.43±0.02d	1.1±0.15d
63 SUR 65	3.24±0.03e	1.95±0.12bc
63 SUR 70	3.21±0.03ef	2.11±0.19b
63 SUR 84	4.01±0.03b	0.47±0.04efg
63 BİR 92	4.01±0.07b	0.35±0.04fg
63 BİR 98	3.42±0.04d	1.05±0.25d
Hicaz	4.07±0.08ab	0.43±0.05fg
Wonderful	3.06±0.00g	2.21±0.03ab

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir

Üstün Genotiplerde Renk Değerleri (L^* , a^* , b^* Chroma*, Hue*)

(L^*) değeri: L^* değerinin 0'dan 100'e doğru değişmesi nar meyvelerinin daha koyu (0) veya daha açık (100) renkte olmalarını ifade etmektedir.

(a^*) değeri: Renk ölçümlerinde meyve rengi tespit edilirken +a meyvelerde kırmızı, -a ise yeşil rengi ifade etmektedir.

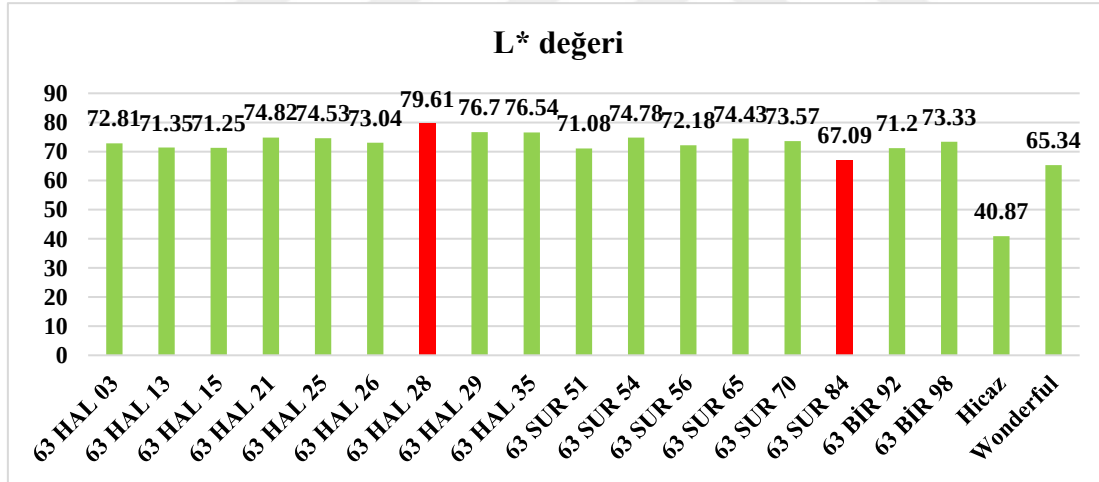
(b^*) değeri: Meyve rengi belirlenirken +b değeri meyvelerde rengin sarı olduğunu, -b değeri ise rengin mavi olduğunu ifade etmektedir.

(Chroma*) değeri: Chroma rengin yoğunluğunu (doygunluğunu) ifade eder.

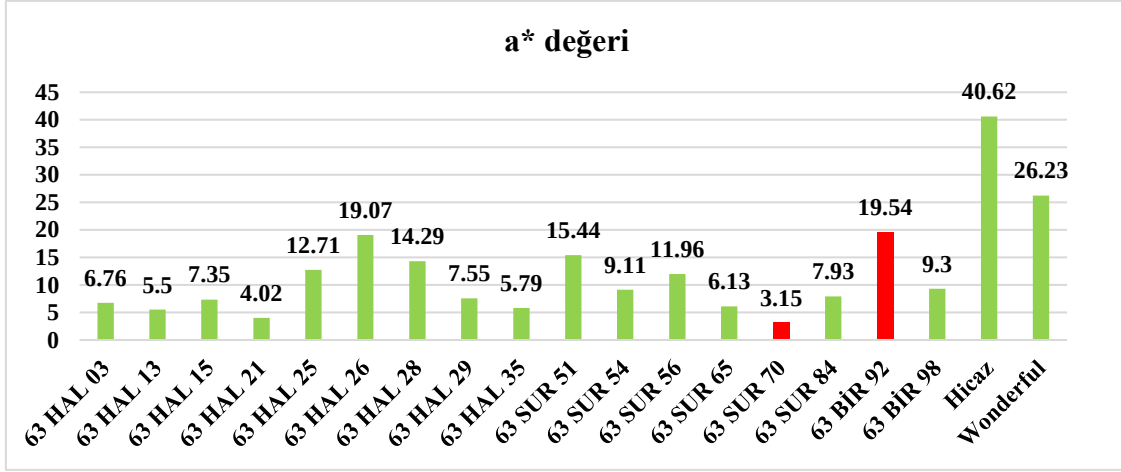
(Hue*) değeri: Hue değeri 0 ise rengin kırmızı, 90 ise sarı, 180 ise yeşil, 370 ise mavi olduğunu ifade eder. Hue renk uzayında bulunan noktanın dikey eksene uzaklığıdır. Rengin yoğunluk derecesini gösterir.

Kabuk alt zemin rengi (L*) değeri: Seçilen genotiplerin sonuçları incelendiğinde Kabuk alt zemin rengi (L*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Kabuk alt zemin rengi (L*) değeri 67.09 (63 SUR 84) genotipi en düşük değeri alırken 79.61 (63 HAL 28) genotipi en yüksek değeri aldığı belirlenmiştir. Çalışmada genotipler arasında en açık meyve rengi 79.61 L* değeri ile (63 HAL 28) genotipi olarak belirlenmiştir. Bu genotipi sırayla (63 HAL 28) (76.70) ve 63 HAL 35 (76.54) genotipleri izlemiştir. En koyu meyve rengine ise 67.09 L* değeri ile (63 SUR 84) genotipi sahip olmuştur. (Çizelge 4.19)

Kabuk alt zemin rengi (a*) değeri: Çalışmamızda yer alan genotiplerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Kabuk alt zemin rengi (a*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Renk ölçümlerinde tüm genotiplerde meyve rengi +a değer almıştır. Kabuk alt zemin rengi (a*) değeri en düşük 3.15 (63 SUR 70) genotipi iken bunu 6.13 (63 SUR 65) genotipi izlemiştir. En yüksek ise 19.54 (63 BİR 92) genotipi olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.19)

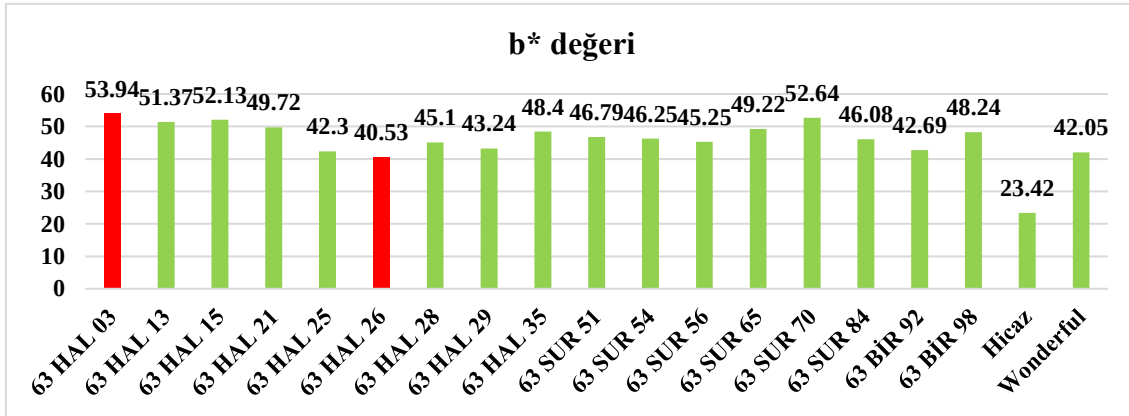


Şekil 4.20 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk altt zemin L* renk ölçüm düzeyleri



Şekil 4.21 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin a* renk ölçüm düzeyleri

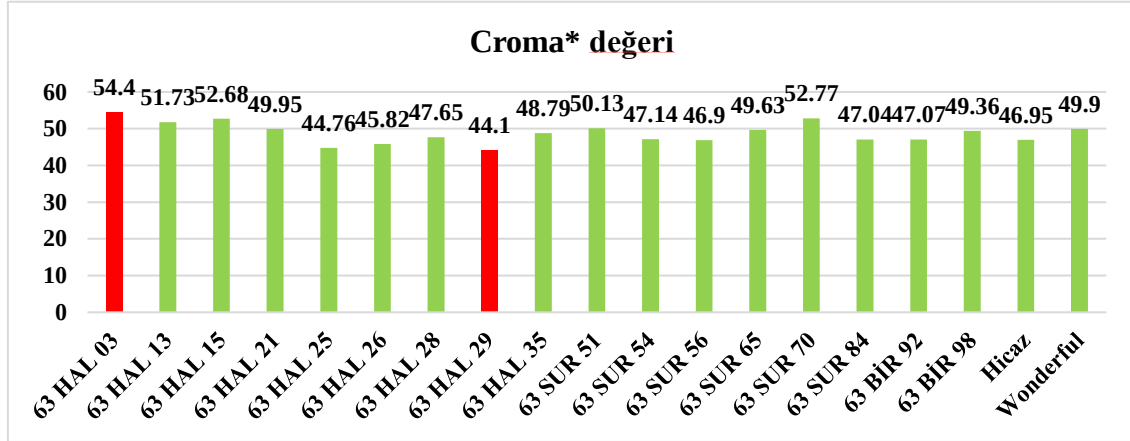
Kabuk alt zemin rengi (b*) değeri: Çalışmamızda selekte ettiğimiz alan nar genotiplerinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Kabuk alt zemin rengi (b*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Renk ölçümünde meyve rengi tüm genotiplerde +b değeri almış ve genotiplerin tamamı sarı renkte olduğu tespit edilmiştir. Kabuk Alt Zemin Rengi (b*) Değeri en düşük 40.53 değer ile (63 HAL 26) genotip iken en yüksek ise 53.94 değer ile (63 HAL 03) genotipi olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19).



Şekil 4.22 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin b* renk ölçüm düzeyleri

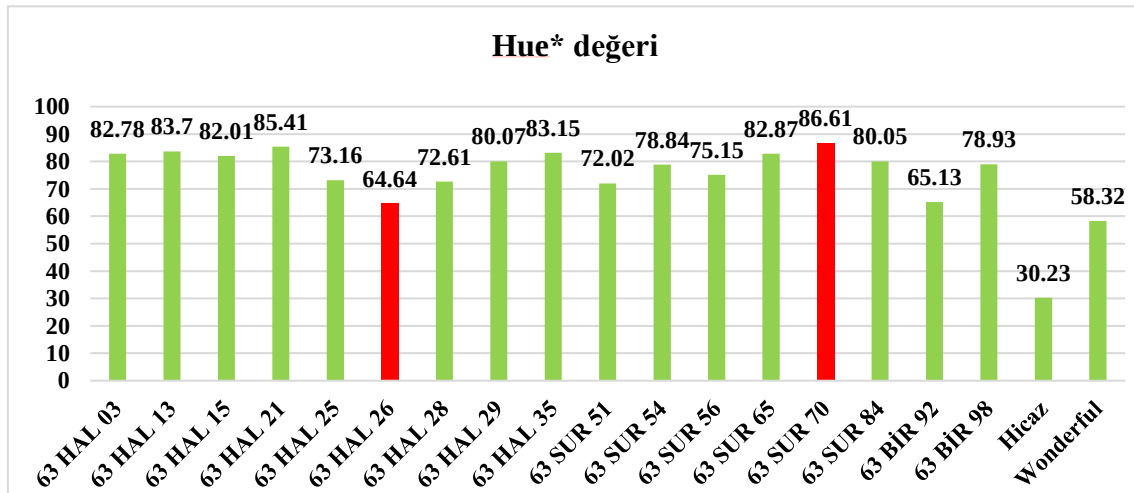
Kabuk alt zemin rengi (Chroma*) değeri: Elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde Kabuk alt zemin rengi (Chroma *) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Kabuk alt zemin rengi (Chroma *) değeri en yüksek 54.4 (63

HAL 03) genotipi sahip olurken en düşük chroma değerine 44.01 (63 HAL 29) genotipi sahip olmuştur. Daha sonra (63 HAL 03) genotipini 52.77 değer ile (63 SUR 70) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.19).



Şekil 4.23 Nar çeşit ve genotiplerine alt kabuk üst zemin Chroma * renk ölçüm düzeyleri

Kabuk alt zemin rengi (Hue*) değeri: Yaptığımız çalışmada yer alan nar genotiplerinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde Kabuk alt zemin rengi (Hue*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar elde edilmiştir. Kabuk alt zemin rengi (Hue*) değeri en düşük değer 64.64 ile (63 HAL 26) iken, en yüksek değer 86.61 ile (63 SUR 70) genotipi olmuş bu genotipi 83.70 ile (63 HAL 03) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.19).



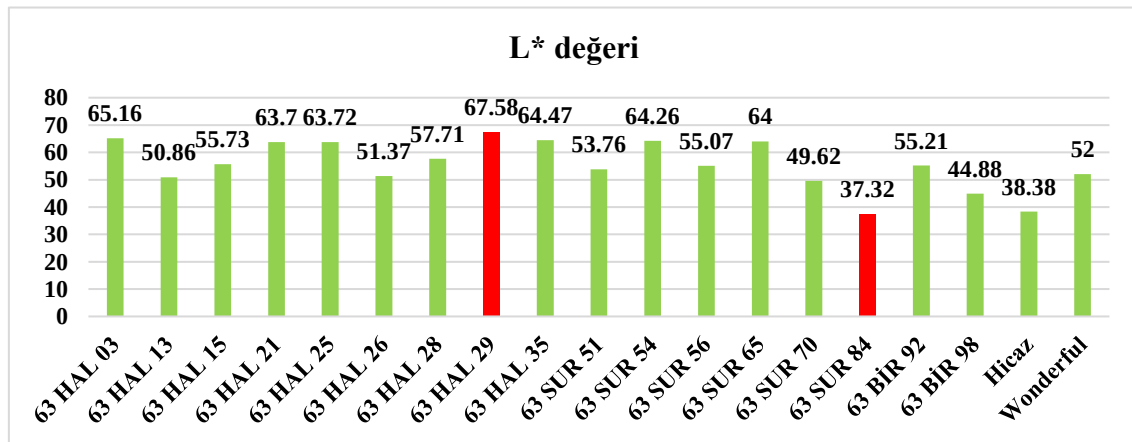
Şekil 4.24 Nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk alt zemin Hue* renk ölçüm düzeyleri

Çizelge 4.19 Seçilen nar genotiplerine ait kabuk alt zemin renk özellikleri

Genotipler	L*	a*	b*	Croma*	Hue*
63 HAL 03	72.81±4.71bc	6.76±1.79efg	53.94±3.45a	54.4±3.34a	82.78±2.10ab
63 HAL 13	71.35±5.05bcd	5.50±2.47fg	51.37±4.10ab	51.73±3.81abc	83.70±3.27ab
63 HAL 15	71.25±2.52bcd	7.35±1.99efg	52.13±1.31ab	52.68±1.43abc	82.01±2.08abc
63 HAL 21	74.82±3.59ab	4.02±2.52g	49.72±0.50bc	49.95±0.63bcd	85.41±2.86a
63 HAL 25	74.53±3.34ab	12.71±1.11cdef	42.3±3.03fg	44.76±2.00f	73.16±4.27cde
63 HAL 26	73.04±6.21abc	19.07±1.09c	40.53±3.95g	45.82±1.58ef	64.64±3.45ef
63 HAL 28	79.61±5.68a	14.29±0.86cde	45.1±1.47def	47.65±2.00def	72.61±6.32de
63 HAL 29	76.7±4.63ab	7.55±0.48efg	43.24±1.68efg	44.1±1.52f	80.07±4.91abcd
63 HAL 35	76.54±2.78ab	5.79±0.27fg	48.4±2.24cd	48.79±2.13cde	83.15±2.61ab
63 SUR 51	71.08±2.47bcd	15.44±1.06cd	46.79±2.16cde	50.13±1.62bcd	72.02±4.39de
63 SUR 54	74.78±5.31ab	9.11±0.46defg	46.25±1.92cde	47.14±1.86def	78.84±1.03abcd
63 SUR 56	72.18±2.90bc	11.96±1.05cdef	45.25±2.38def	46.9±2.09def	75.15±3.76bcd
63 SUR 65	74.43±5.02ab	6.13±0.90fg	49.22±2.47bc	49.63±2.45bcde	82.87±2.95ab
63 SUR 70	73.57±2.72ab	3.15±0.28g	52.64±1.42ab	52.77±1.29ab	86.61±1.91a
63 SUR 84	67.09±3.49cd	7.93±0.64defg	46.08±0.86cde	47.04±0.95def	80.05±1.94abcd
63 BİR 92	71.20±4.23bcd	19.54±2.24c	42.69±5.21fg	47.07±4.22def	65.13±4.55ef
63 BİR 98	73.33±3.77ab	9.30±5.17defg	48.24±2.84cd	49.36±1.78bcde	78.93±6.60abcd
Hicaz	40.87±3.56e	40.62±1.27a	23.42±2.67h	46.95±1.89def	30.23±2.22g
Wonderful	65.34±2.68d	26.23±1.45b	42.05±1.63fg	49.9±2.34bcd	58.32±3.68f

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

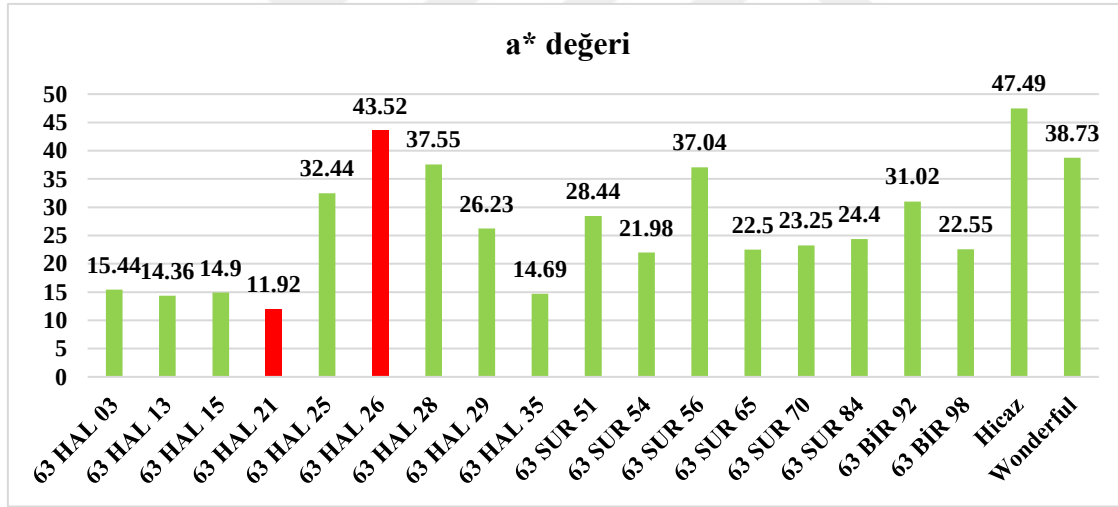
Kabuk üst zemin rengi (L^*) değeri: Yürüttüğümüz çalışmada genotiplerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Kabuk üst zemin rengi (L^*) değeri açısından istatikselsel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Kabuk üst zemin rengi (L^*) değeri en düşük 37.32 (63 SUR 84) genotipinde görülürken, en yüksek ise 67.58 (63 HAL 29) genotipinde saptanmış ve bu genotipi 65.16 değer ile (63 HAL 03) genotipi takip etmiştir. Çalışmada genotipler arasında en açık meyve rengi 67.58 L^* değeri ile (63 HAL 29) genotipi tespit edilirken en koyu renk ise 37.32 değer ile 63 SUR 84 genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).



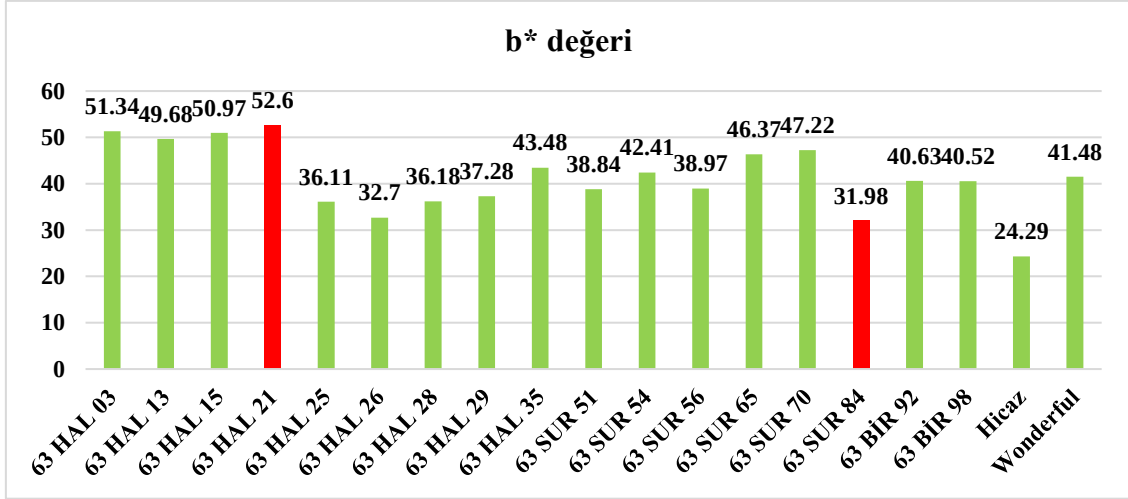
Şekil 4.25 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst L^* renk ölçüm düzeyleri

Kabuk üst zemin rengi (a*) değeri: Yaptığımız çalışmada genotipler arasında Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (a*) değeri en az ve en koyu renk 11.92 değer ile (63 HAL 21) genotipi olurken, en yüksek ve en açık renk ise 43.52 değer ile (63 HAL 26) ve bu genotipi olmuş ve bu genotipi 37.04 değer ile (63 SUR 56) genotipi takip ettiği belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri: Çalışmamızda selekte ettiğimiz alan nar genotiplerinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Kabuk üst zemin rengi (b*) değeri en düşük 31.98 değer ile (63 SUR 84) genotip iken bunu 32.70 değer ile (63 HAL 26) genotipi izlemiştir. En yüksek ise 52.60 değer ile (63 HAL 21) genotipi olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.20).

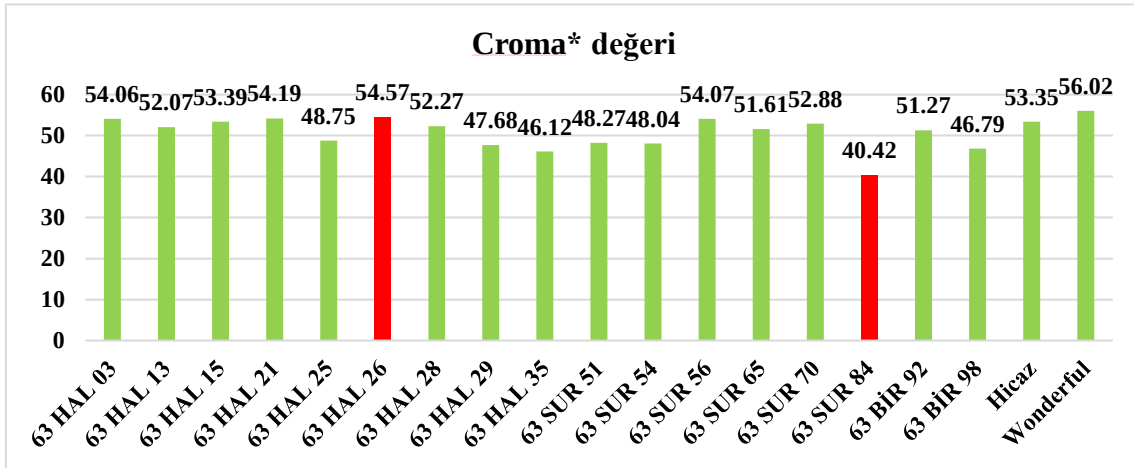


Şekil 4.26 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst a* renk ölçüm düzeyleri



Şekil 4.27 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst b* renk ölçüm düzeyleri

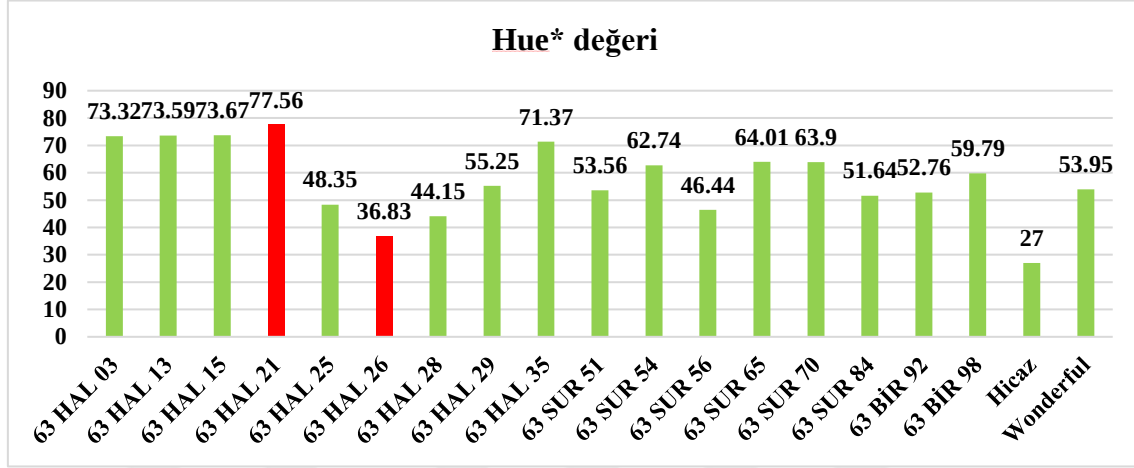
Kabuk üst zemin rengi (Chroma*) değeri: Çalışmada genotipler değerlendirildiğinde Kabuk üst zemin rengi (Chroma*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Kabuk üst zemin rengi (Chroma*) değeri en az 40.42 (63 SUR 84) genotipinde belirlenirken, en fazla ise 54.57 (63 HAL 26) genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.28 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst Chroma * renk ölçüm düzeyleri

Kabuk üst zemin rengi (Hue*) değeri: Çalışma sonucunda genotiplerden elde ettiğimiz sonuçlar incelendiğinde Kabuk üst zemin rengi (Hue*) değeri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Kabuk üst zemin rengi (Hue*) değeri en düşük 36.83 değer ile (63 HAL 26) genotipi iken, en yüksek 77.56 değer

ile (63 HAL 21) genotipi bulunmuş ve bu genotipi 73.67 değer ile (63 HAL 15) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.20).



Şekil 4.29 Nar çeşit ve genotiplerine ait zemin üst Hue * renk ölçüm düzeyleri

Çizelge 4.20 Seçilen nar genotiplerine ait kabuk üst zemin renk özellikleri

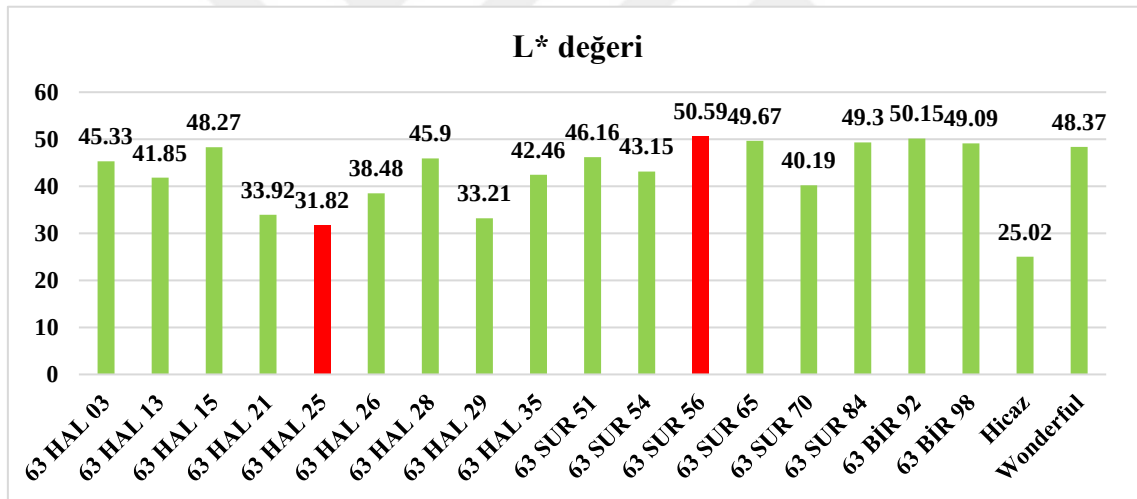
Genotipler	L*	a*	b*	Croma*	Hue*
63 HAL 03	65.16±3.33ab	15.44±1.12gh	51.34±2.69a	54.06±2.30ab	73.32±5.35ab
63 HAL 13	50.86±11.75d	14.36±5.92h	49.68±4.89ab	52.07±3.60ab	73.59±7.55ab
63 HAL 15	55.73±2.62bcd	14.90±1.05gh	50.97±2.34a	53.39±1.39ab	73.67±4.09ab
63 HAL 21	63.7±2.45abc	11.92±0.80h	52.60±2.46a	54.19±3.15ab	77.56±5.18a
63 HAL 25	63.72±3.63abc	32.44±2.35cde	36.11±2.39de	48.75±3.89ab	48.35±2.23de
63 HAL 26	51.37±4.69d	43.52±3.25ab	32.70±1.48e	54.57±2.78ab	36.83±2.97ef
63 HAL 28	57.71±2.97bcd	37.55±2.40bcd	36.18±2.14de	52.27±4.00ab	44.15±3.00de
63 HAL 29	67.58±5.67a	26.23±1.47ef	37.28±2.24cde	47.68±0.92abc	55.25±4.53cd
63 HAL 35	64.47±4.77abc	14.69±1.28gh	43.48±2.49bc	46.12±2.83bc	71.37±5.67ab
63 SUR 51	53.76±4.64d	28.44±1.42def	38.84±1.84cde	48.27±2.79abc	53.56±3.81cd
63 SUR 54	64.26±4.97abc	21.98±0.98fg	42.41±3.45bcd	48.04±3.40abc	62.74±4.96bc
63 SUR 56	55.07±3.18cd	37.04±3.12bcd	38.97±2.89cde	54.07±3.83ab	46.44±2.10de
63 SUR 65	64±1.35abc	22.5±1.25fg	46.37±4.08ab	51.61±3.99ab	64.01±2.27bc
63 SUR 70	49.62±3.31d	23.25±1.87efg	47.22±2.86ab	52.88±3.00ab	63.9±4.93bc
63 SUR 84	37.32±2.68e	24.4±1.65efg	31.98±2.21e	40.42±2.69c	51.64±3.96cd
63 BİR 92	55.21±10.40cd	31.02±4.83cde	40.63±2.97bcd	51.27±3.58ab	52.76±4.94cd
63 BİR 98	44.88±15.00d	22.55±2.95fg	40.52±3.85bcd	46.79±5.66bc	59.79±5.81bc
Hicaz	38.38±2.34e	47.49±2.58a	24.29±1.84f	53.35±3.87ab	27±2.15f
Wonderful	52±3.28d	38.73±2.70abc	41.48±3.25bcd	56.02±3.26a	53.95±3.89cd

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

Dane rengi (L*) değeri: Yaptığımız çalışmada seleksiyon sonucu nar genotiplerinde elde edilen veriler Dane rengi (L*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir. Dane rengi (L*) değeri en düşük 31.82 değer ile (63

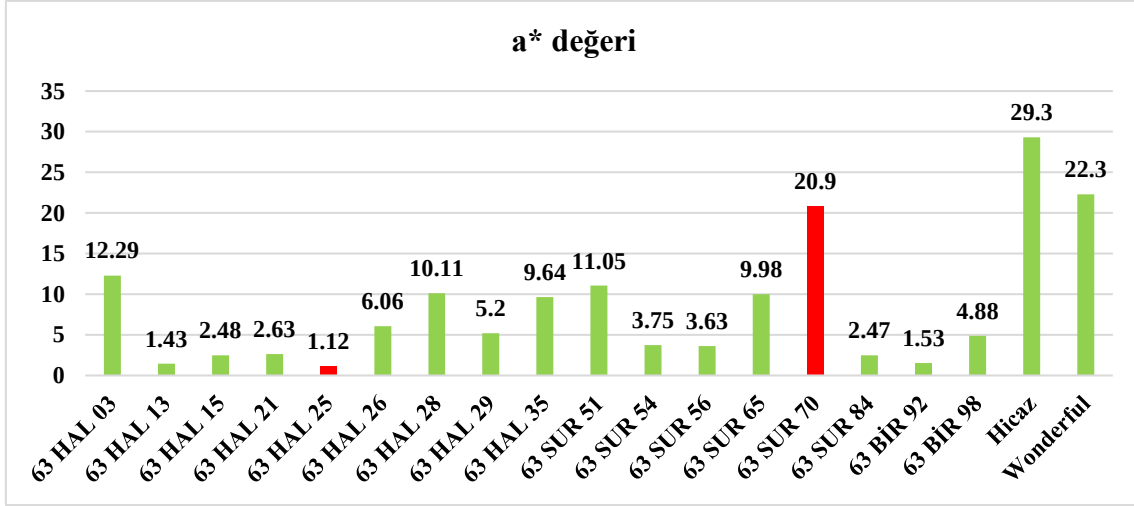
HAL 25) genotipinde bulunurken, en yüksek ise 50.59 değeri ile (63 SUR 56) genotipinde tespit edilmiştir. Çalışmada genotipler arasında en açık meyve rengi (63 SUR 56) genotipi olarak belirlenirken en koyu renk ise 63 HAL 28 genotipi olmuştur. (Çizelge 4.21).

Dane rengi (a*) değeri: Yaptığımız çalışmada seleksiyon sonucu nar genotiplerinde elde edilen veriler Dane rengi (a*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Dane rengi (a*) değeri en düşük 1.12 değeri ile (63 HAL 25) genotipinde bulunurken, en yüksek ise 20.90 (63 SUR 70) genotipinde tespit edilmiştir. (63 SUR 70) genotipini 10.11 değeri ile (63 HAL 28) genotipi takip etmiştir. Çalışmada renk ölçümlerinde tüm genotiplerde meyve rengi +a pozitif değeri almıştır. Genotipler arasında en koyu kırmızı genotip 63 SUR 70 iken en düşük koyu kırmızı değeri ise 63 HAL 25 nolu genotipte tespit edilmiştir. (Çizelge 4.21).

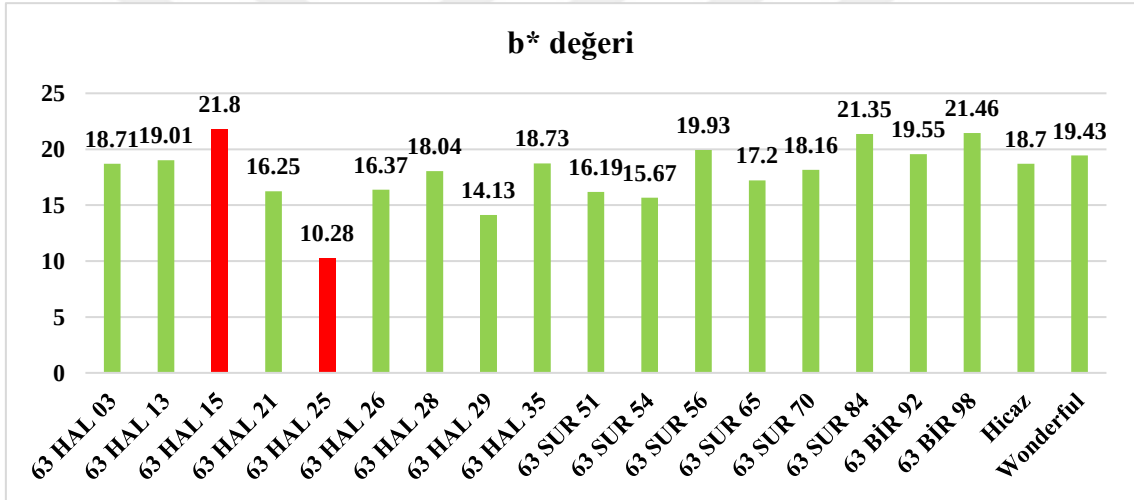


Şekil 4.30 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi L* renk ölçüm düzeyleri

Dane rengi (b*) değeri: Tablodan da görüldüğü gibi nar genotipleri Dane rengi (b*) değeri bakımından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yapılan renk ölçümünde meyve rengi tüm genotiplerde +b değeri almış ve genotiplerin tamamı sarı renkte olduğu tespit edilmiştir. Dane rengi (b*) değeri en az 10.28 değeri ile (63 HAL 25) nolu genotipte belirlenirken, en fazla ise 21.80 değeri ile (63 HAL 15) nolu genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

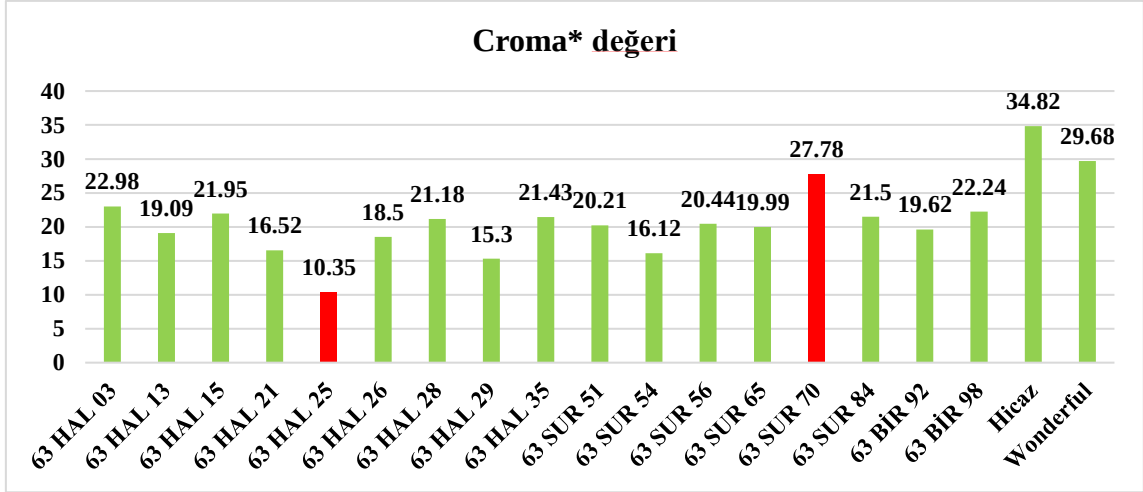


Şekil 4.31 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi a* renk ölçüm düzeyleri



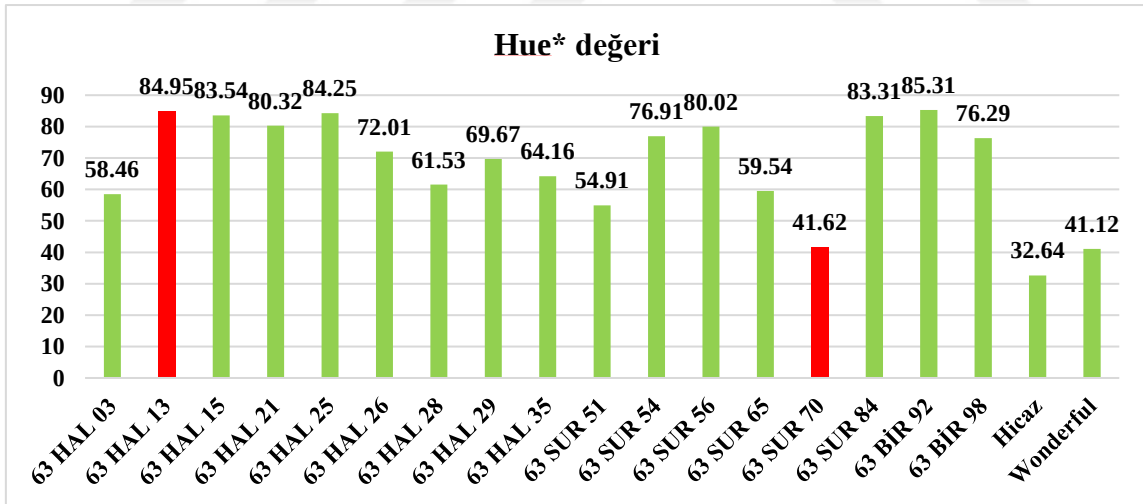
Şekil 4.32 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi b* renk ölçüm düzeyleri

Dane rengi (Croma*) değeri: Yürüttüğümüz çalışmada genotiplerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Dane rengi (Chroma*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Dane rengi (Chroma*) değeri 10.35 değer ile en düşük (63 HAL 25) genotipinde bulunurken, en yüksek ise 27.78 değer ile (63 SUR 70) genotipinde bulunmuştur. Daha sonra bu genotipi 22.24 değer ile (63 BİR 98) genotipi ve 21.95 değer ile (63 HAL 15) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.21).



Şekil 4.33 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi Chroma* renk ölçüm düzeyleri

Dane rengi (Hue*) değeri: Üstün özelliğe sahip genotiplerden elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde Dane rengi (Hue*) değeri açısından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Dane rengi (Hue*) değeri en düşük 41.62 (63 SUR 70) genotipinde tespit edilirken, en yüksek ise 84.95 (63 HAL 13) genotipinde ve ardından 84.25 (63 HAL 25) genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.21).



Şekil 4.34 Nar çeşit ve genotiplerine ait dane rengi Hue* renk ölçüm düzeyleri

Çizelge 4.21 Seçilen nar genotiplere ait dane rengi özellikleri

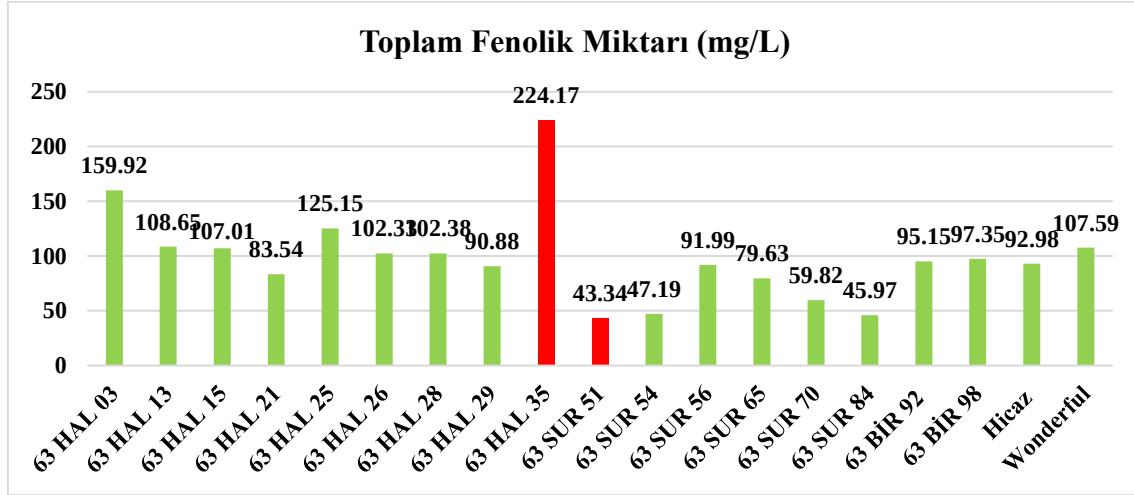
Genotipler	L*	a*	b*	Croma*	Hue*
63 HAL 03	45.33±3.01abc	12.29±1.85c	18.71±1.45abc	22.98±2.05cd	58.46±3.31de
63 HAL 13	41.85±12.93bcde	1.43±0.47f	19.01±5.31abc	19.09±5.24de	84.95±3.63a
63 HAL 15	48.27±4.11ab	2.48±0.69f	21.80±1.85a	21.95±1.86cde	83.54±1.78ab
63 HAL 21	33.92±2.98de	2.63±1.04f	16.25±1.36abc	16.52±1.25def	80.32±4.38ab
63 HAL 25	31.82±2.91ef	1.12±0.80f	10.28±1.25d	10.35±1.02f	84.25±2.34ab
63 HAL 26	38.48±2.03cde	6.06±3.34cdef	16.37±1.53abc	18.5±1.28de	72.01±4.14abcd
63 HAL 28	45.9±3.88abc	10.11±1.00cde	18.04±1.46abc	21.18±1.24cde	61.53±4.03de
63 HAL 29	33.21±2.77ef	5.20±0.50def	14.13±1.63cd	15.3±1.44ef	69.67±3.80bcd
63 HAL 35	42.46±3.61abcd	9.64±0.86cde	18.73±1.34abc	21.43±1.07cde	64.16±2.91cde
63 SUR 51	46.16±1.23abc	11.05±0.53cd	16.19±1.33abc	20.21±1.71de	54.91±3.96e
63 SUR 54	43.15±2.78abc	3.75±0.45ef	15.67±1.24bc	16.12±1.50def	76.91±2.55abc
63 SUR 56	50.59±4.35a	3.63±0.15ef	19.93±1.80abc	20.44±1.50de	80.02±3.74ab
63 SUR 65	49.67±4.27a	9.98±0.35cde	17.2±1.06abc	19.99±1.74de	59.54±3.55de
63 SUR 70	40.19±3.54bcde	20.90±1.08b	18.16±1.28abc	27.78±2.06bc	41.62±2.85f
63 SUR 84	49.30±3.15ab	2.47±0.22f	21.35±1.54ab	21.50±1.30cde	83.31±3.91ab
63 BİR 92	50.15±7.61a	1.53±0.66f	19.55±2.58abc	19.62±2.54de	85.31±2.41a
63 BİR 98	49.09±5.48ab	4.88±2.94def	21.46±4.03a	22.24±3.31cde	76.29±6.92abc
Hicaz	25.02±1.23f	29.3±1.35a	18.7±1.58abc	34.82±1.87a	32.64±1.24f
Wonderful	48.37±3.09ab	22.3±1.45b	19.43±1.80abc	29.68±1.54ab	41.12±3.02f

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

4.4 Üstün Genotiplerde Bazı Biyokimyasal Analizler

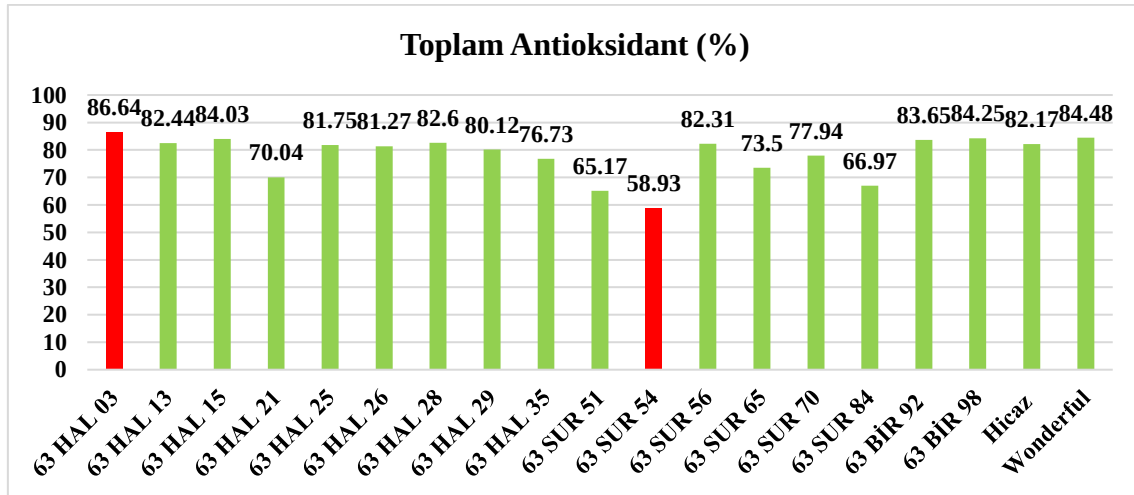
Yürütülen çalışmada 2022 yılında tartılı derecelendirme sonucunda yüksek puan alan üstün özelliğe sahip 17 adet genotipin meyve hasadı yapılmış ve meyvelerde pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Genotipleri mukayese etmek amacıyla 2 adet (Hicaz ve Wonderful) standart nar çeşitlerinden' de meyve örnekleri alınarak bazı fitokimyasal analizler yapılmıştır. Daha sonra yüksek puan alan üstün özellikli genotiplerde C vitamini, toplam antioksidan kapasitesi (DPPH), antosiyanin tayini, organik asitler, toplam fenol ve şeker analizi yapılmıştır. Yapılan analizler tablolar halinde aşağıda belirtilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarı: Nar genotiplerinin toplam fenol sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Yaptığımız çalışmada yer alan nar çeşit ve genotiplerinde toplam fenol içeriği istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada elde ettiğimiz genotiplerimize ait sonuçlar ele alındığında toplam fenol bakımında en yüksek değer 64 HAL 35 (224.17 mg /100 gallic acid) olurken en düşük değer ise 64 SUR 51 (43.34 mg /100 g gallikasit) genotipinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).



Şekil 4.35 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının toplam fenolik düzeyleri

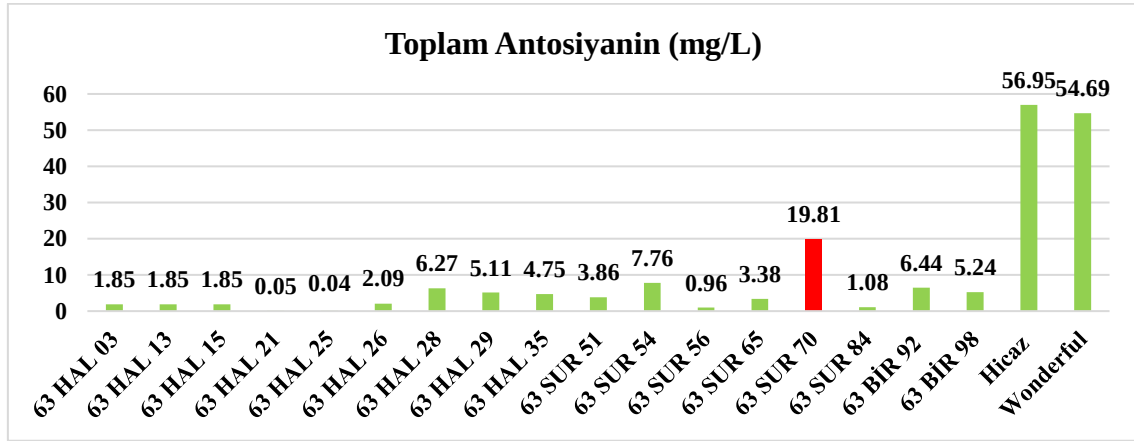
Toplam antioksidant kapasitesi: Nar genotiplerinin toplam antioksidan kapasite sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada yer alan nar çeşit ve genotiplerinde toplam antioksidant kapasitesi içeriği istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar elde edilmiştir. Nar genotiplerinin toplam antioksidant kapasitesi açısından değerlendirildiğinde en yüksek toplam antioksidant içeriğine sahip genotip 63 HAL 03 %86.64 iken bunu %84.03 değer ile 63 HAL 15 genotipi izlemiştir. En düşük değer ise 63 SUR 54 %58.93 genotipinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.36 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının toplam antioksidant düzeyleri

Toplam antosiyanin içeriği: Nar genotiplerinin toplam Antosiyanin sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Çalışmada seleksiyon sonucunda belirlenen genotiplerde Antosiyanin

içeriği istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada elde ettiğimiz genotiplerimize ait sonuçlar ele alındığında toplam Antosiyanin miktarı bakımından en yüksek ($19.81 \mu\text{g/g}$) değer ile 63 SUR 70 genotipi olurken bunu 63 SUR 54 ($7.76 \mu\text{g/g}$) genotipi takip etmiştir en düşük değer ise ($0.04 \mu\text{g/g}$) 63 HAL 25 genotipinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).



Şekil 4.37 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının Toplam Antosiyanin düzeyleri

Çizelge 4.22 Seçilen nar genotiplerine ait bazı biyokimyasal içerikler

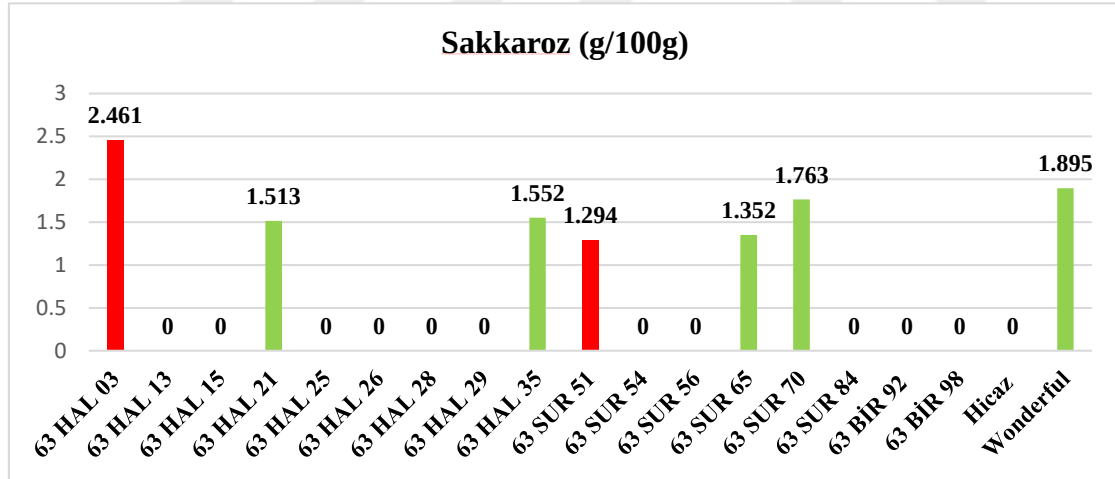
Genotipler	Toplam Fenolik Miktarı (mg GAE 100 g ⁻¹ FW)	Toplam Antioksidant (%)	Antosiyanin ($\mu\text{g/g}$)
63 HAL 03	159.92±9.37b	86.64±1.36a	1.85±0.67hii
63 HAL 13	108.65±10.45d	82.44±2.32abcd	1.85±0.20 hii
63 HAL 15	107.01±14.26d	84.03±0.00abc	1.85±0.13hii
63 HAL 21	83.54±8.73fg	70.04±4.28fg	0.05±0.16ij
63 HAL 25	125.15±1.13c	81.75±1.12abcd	0.04±1.36j
63 HAL 26	102.33±0.95d	81.27±0.86abcd	2.09±0.13ghı
63 HAL 28	102.38±0.36d	82.6±1.23abcd	6.27±0.22de
63 HAL 29	90.88±0.45ef	80.12±1.18bcd	5.11±0.51ef
63 HAL 35	224.17±0.0a	76.73±3.36de	4.75±0.36ef
63 SUR 51	43.34±3.25ı	65.17±1.18g	3.86±0.79fg
63 SUR 54	47.19±1.40ı	58.93±0.51h	7.76±0.03d
63 SUR 56	91.99±6.24e	82.31±0.36abcd	0.96±0.27ıij
63 SUR 65	79.63±4.66g	73.5±0.06ef	3.38±0.01fgh
63 SUR 70	59.82±0.36h	77.94±2.62cde	19.81±0.96c
63 SUR 84	45.97±1.90ı	66.97±1.21g	1.08±0.15ıij
63 BİR 92	95.15±1.24e	83.65±1.25abc	6.44±0.15de
63 BİR 98	97.35±2.16e	84.25±1.18abc	5.24±0.28ef
Hicaz	92.98±5.07e	82.17±2.52abcd	56.95±0.75a
Wonderful	107.59±0.76d	84.48±0.41ab	54.69±0.63b

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir

Meyvelerde tespit edilen şekerler: Yapılan çalışmada nar çeşit ve genotiplerine ait meyvelerde fruktoz, sakkaroz, glukoz ve maltoz içerikleri HPLC ile belirlenmiştir. Nar genotiplerinin şeker ve SÇKM içeriği sonuçları Çizelge 10’da verilmiştir. Diyetteki en önemli monosakkarit fruktoz şekeridir ve doğal olarak oluşan tüm karbonhidratların en tatlısı olarak bilinir. Tüm çeşitlerde en yüksek değer fruktoz şekeri olurken bunu sırasıyla glikoz ve ksiloz şekerleri takip etmiştir.

Çalışmada kullanılan nar çeşit ve genotiplerine ait sakkaroz içerikleri sonuçları Çizelge 10’da verilmiştir. Verileri ele aldığımızda sonuçlara göre nar çeşit ve genotiplerin sakkaroz içerikleri açısından istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Çeşit ve genotiplerde en yüksek sakkaroz değeri 64 HAL 03 (2.461 g/100 g) genotipinde en düşük değer ise 63 SUR 51 (1.294 g/100 g) genotipinde saptanmıştır. En yüksek sakkaroz değerine sahip 63 HAL 03 genotipini 64 SUR 70 (1.763 g/100 g) ve 63 HAL 35 (1.552 g/100 g) genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.23).

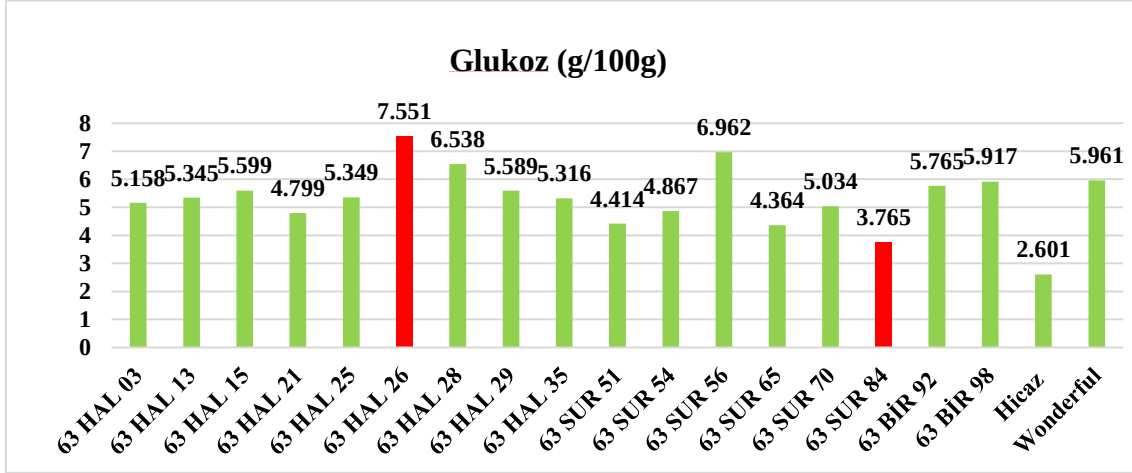
Ayrıca 63 HAL 15, 63 HAL 25, 63 HAL 26, 63 HAL 28, 63 HAL 29, 63 HAL 54, 63 HAL 56, 63 HAL 84 genotiplerinde ve Hicaz (0 g/100 g) çeşidinde sakkaroz tespit edilmemiştir.



Şekil 4.38 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının sakkaroz düzeyleri

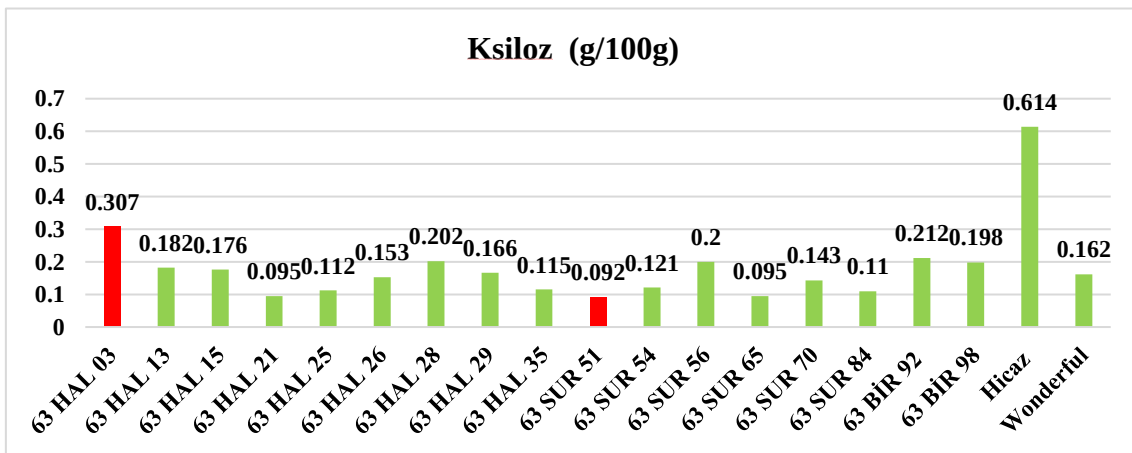
Çalışmada elde edilen verilerde nar çeşit ve genotiplerin glukoz içerikleri bakımından istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Ümitvari genotiplerde en yüksek fruktoz değeri 63 HAL 26 (7.551 g/100 g) genotipinde en düşük değer ise 63 SUR 84 (3.765 g/100 g) genotipinde belirlenmiştir. 63 HAL 26 genotipini

63 SUR 56 (6.962 g/100 g) ve 63 HAL 28 (6.538 g/100 g) genotipleri izlemiştir (Çizelge 4.23).



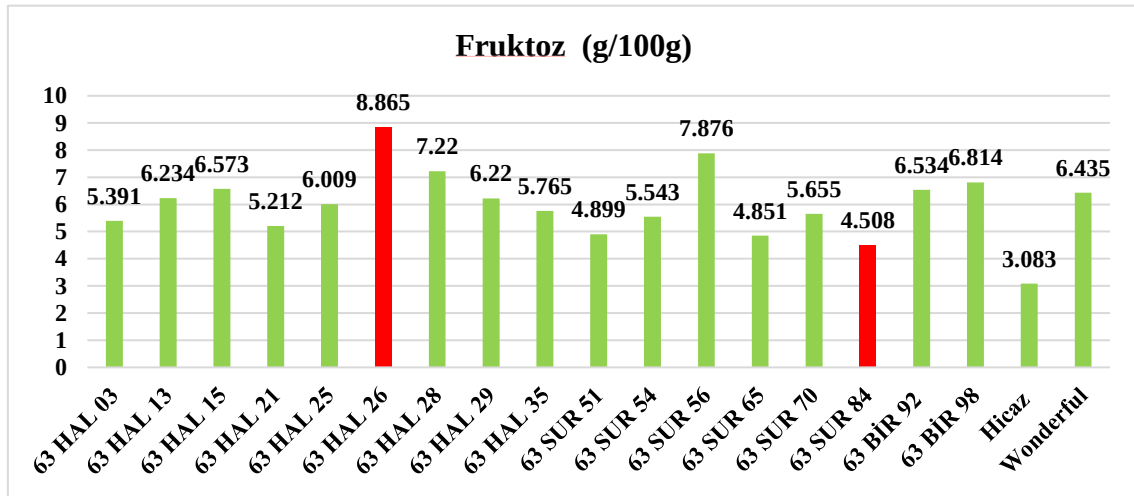
Şekil 4.39 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının glukoz düzeyleri

Yapılan çalışmada kullanılan nar çeşit ve genotiplerine ait ksiloz içerikleri sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir. Sonuçlarımız değerlendirildiğinde nar çeşit ve genotiplerin Ksiloz içerikleri bakımından istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli düzeyde farklılıklar elde edilmiştir. Çeşit ve genotiplerde en yüksek ksiloz değeri 63 HAL 03 (0.307 g/100 g) genotipinde en düşük değer ise 63 SUR 51 (0.092 g/100 g) genotipinde tespit edilmiştir. En yüksek ksiloz değerine sahip 63 HAL 03 genotipini 63 BİR 92 (0.212 g/100 g) ve 63 SUR 56 (0.202 g/100 g) genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.23).

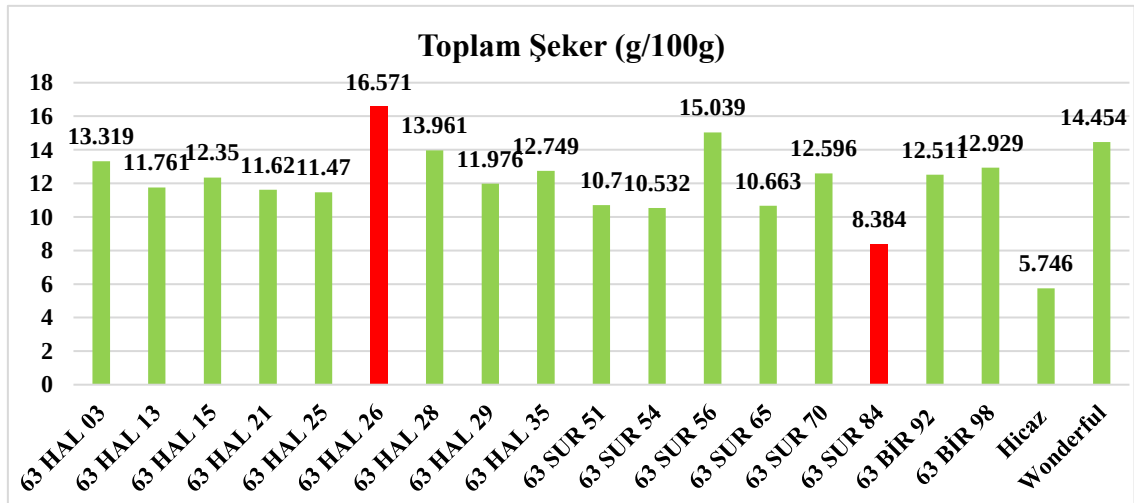


Şekil 4.40 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının ksiloz düzeyleri

Çalışmada kullanılan nar çeşit ve genotiplerine ait toplam şeker içerikleri sonuçları Çizelge 10’da verilmiştir. Datalarımız incelendiğinde nar çeşit ve genotiplerin Toplam şeker içerikleri yönünden istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Çeşit ve genotiplerde en yüksek toplam şeker değeri 63 HAL 26 (16.571 g/100 g) genotipinde en düşük değer ise 63 SUR 84 (8.384 g/100 g) genotipinde belirlenmiştir. En yüksek toplam şeker değerine sahip 63 HAL 26 genotipini 63 SUR 56 (15.039 g/100 g) ve 63 HAL 28 (13.961 g/100 g) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.23).

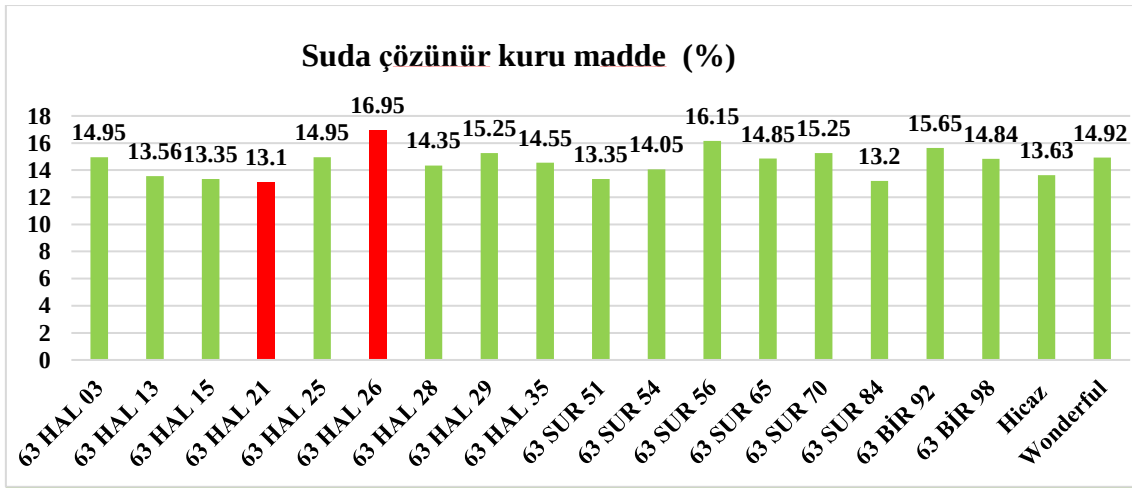


Şekil 4.41 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının fruktoz düzeyleri



Şekil 4.42 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının toplam şeker düzeyleri

Sakkaroz, glukoz, fruktoz ve ksiloz değerinin toplamı genellikle SÇKM miktarından düşük olur. Yaptığımız çalışmada da suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı çalıştığımız her bir genotipin sükroz, glikoz, ksiloz ve fruktoz değerinin toplamından yüksek olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışma sonucunda nar çeşit ve genotiplerin SÇKM içerikleri incelendiğinde istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmamız suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı açısından değerlendirildiğinde en düşük 63 HAL 21 (13.10%) genotipinde iken en yüksek ise 63 HAL 26 (16.95 %) genotipinde olduğu tespit edilmiş ve bu genotipi 63 SUR 56 (16.15%) ve 63 BİR 92 (15.65%) genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.23).



Şekil 4.43 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının SÇKM düzeyleri

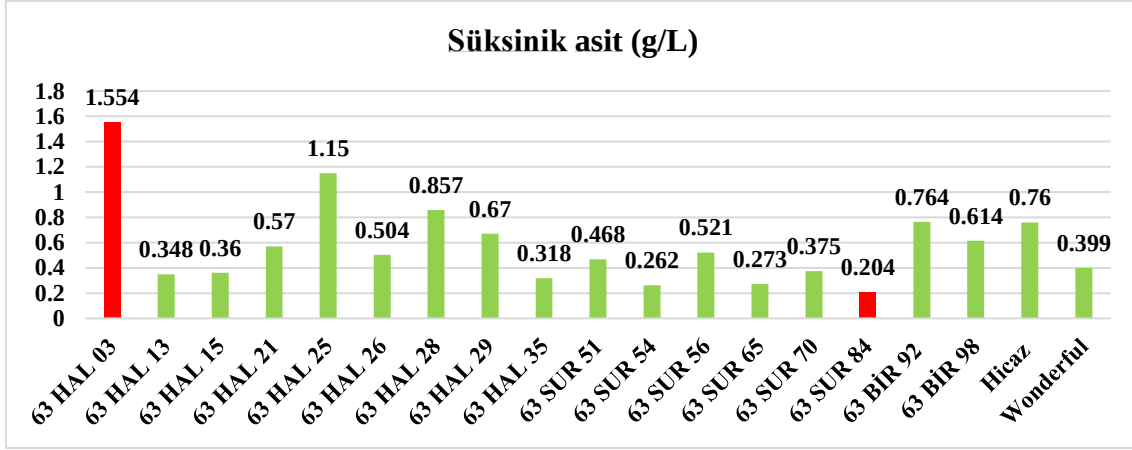
Çizelge 4.23 Seçilen nar genotiplerinin şeker içerikleri (g/100 g)

Genotipler	Sakkaroz (g/100 g)	Glukoz (g/100 g)	Ksiloz (g/100 g)	Fruktoz (g/100 g)	Toplam Şeker (g/100 g)	SÇKM (%)
63 HAL 03	2.461±0.03a	5.158±0.02g	0.307±0.00b	5.391±0.00l	13.319±0.05e	14.95±0.25cd
63 HAL 13	T. E	5.345±0.01f	0.182±0.01e	6.234±0.00h	11.761±0.03k	13.56±0.40ef
63 HAL 15	T. E	5.599 ±0.00e	0.176±0.00f	6.573±0.00e	12.350±0.01i	13.35±0.15f
63 HAL 21	1.513±0.01e	4.799±0.00i	0.095±0.00k	5.212±0.00m	11.620±0.02l	13.1±0.60f
63 HAL 25	T. E	5.349±0.01f	0.112±0.01j	6.009±0.00ı	11.470±0.07m	14.95±0.35cd
63 HAL 26	T. E	7.551±0.00a	0.153±0.00h	8.865±0.01a	16.571±0.02a	16.95±0.35a
63 HAL 28	T. E	6.538±0.00c	0.202±0.01d	7.220±0.00c	13.961±0.00d	14.35±0.05cde
63 HAL 29	T. E	5.589±3.00e	0.166±2.43g	6.220±0.00h	11.976±0.00j	15.25±0.25bc
63 HAL 35	1.552±0.00d	5.316±0.01f	0.115±0.00i	5.765±0.01i	12.749 ±0.02g	14.55±0.25cde
63 SUR 51	1.294±0.01g	4.414±0.00j	0.092±0.00k	4.899±0.00n	10.700±0.00n	13.35±0.25f
63 SUR 54	T. E	4.867±0.00ı	0.121±0.00i	5.543±0.00k	10.532±0.04o	14.05±0.45def
63 SUR 56	T. E	6.962±0.02b	0.200±0.00d	7.876±0.01b	15.039±0.00b	16.15±0.05ab
63 SUR 65	1.352±0.01f	4.364±0.00k	0.095±0.00k	4.851±0.01o	10.663±0.00ö	14.85±0.25cd
63 SUR 70	1.763±6.02c	5.034±0.01h	0.143±0.00ı	5.655±0.01j	12.596±0.02h	15.25±0.35bc
63 SUR 84	T. E	3.765±0.00l	0.110±0.00j	4.508±0.01ö	8.384±0.00p	13.2±0.30f
63 BİR 92	T. E	5.765±0.00e	0.212±0.01c	6.534±0.01f	12.511±0.02ı	15.65±0.24bc
63 BİR 98	T. E	5.917±0.00d	0.198±0.00d	6.814±0.00d	12.929±0.01f	14.84±0.16cd
Hicaz	T. E	2.601±0.00m	0.614±0.00a	3.083±0.00p	5.746±0.00r	13.63±0.02ef
Wonderful	1.895±0.001b	5.961±0.00d	0.162±0.00g	6.435±0.00g	14.454±0.01c	14.92±0.20cd

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir. T.E: Tespit edilmemiş

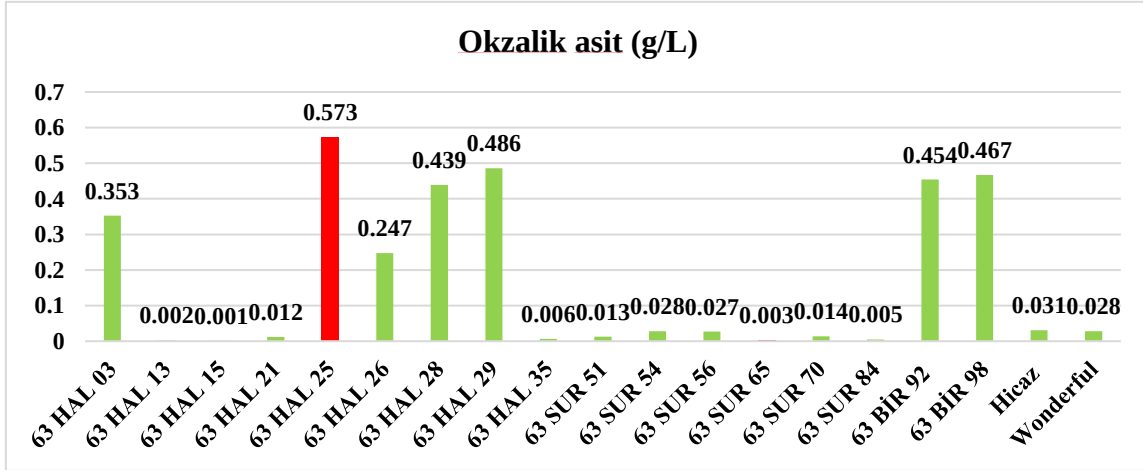
Meyvelerde tespit edilen organik asitler: Yapılan araştırmada belirlenen nar çeşit ve genotiplerinde malik asit, sitrik asit, okzalik asit, süksinik asit ve Fumarik asit içerikleri HPLC ile tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada nar çeşit ve genotiplerinin sonuçları Çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelge 4.24’de nar çeşit ve genotiplerinin süksinik asit içerikleri verilmiştir. Sonuçlarımız değerlendirildiğinde nar çeşit ve genotiplerin süksinik asit içeriği yönünden istatistiksel ($p \leq 0.05$) göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Süksinik asit miktarına bakıldığında en düşük değer 63 SUR 84 (0.204 g/L) genotipinde bulunurken en yüksek değer 63 HAL 03 (1.554 g/L) genotipinde tespit edilmiştir. En yüksek süksinik asit miktarına sahip 63 HAL 03 genotipini 63 HAL 25 (1.150 g/L) genotipi ve 63 HAL 28 (0.857 g/L) genotipi takip etmiştir (Çizelge 4.24).

Genotiplere ait datalar incelendiğinde nar çeşit ve genotiplerin Okzalik asit içeriği bakımından istatistiksel $p \leq 0.05$ göre önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Okzalik asit içerikleri değerlendirildiğinde en az değer 64 SUR 65 (0.003 g/L) genotipinde belirlenirken, en fazla değer ise 63 HAL 25 (0.573g/L) genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

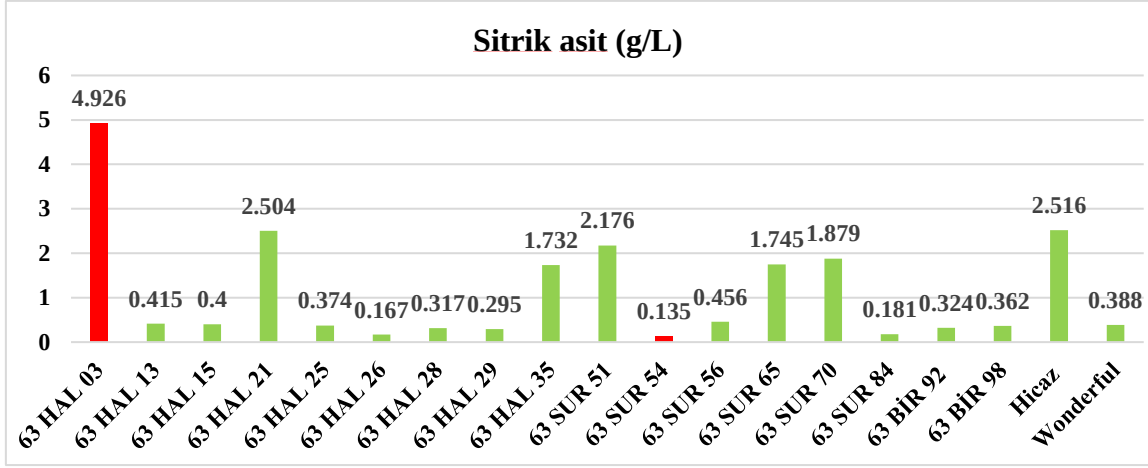


Şekil 4.44 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının süksinik asit düzeyleri

Çalışmada kullanılan nar çeşit ve genotiplere ait sitrik asit içerikleri sonuçları Çizelge 11’de verilmiştir. Veriler incelendiğinde nar çeşit ve genotiplerin sitrik asit içeriği istatistiksel $p \leq 0.05$ göre önemli bulunmuştur. Sitrik asit içerikleri bakımından en düşük değer 64 SUR 54 (0.135 g/L) genotipinde tespit edilirken, en yüksek değer ise 64 HAL 03 (4.926 g/L) genotipinde tespit edilmiştir. En yüksek sitrik asit değerine sahip 64 HAL 03 genotipini 64 HAL 21 (2.504 g/L) ve 64 SUR 51 (2.176 g/L) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.24).

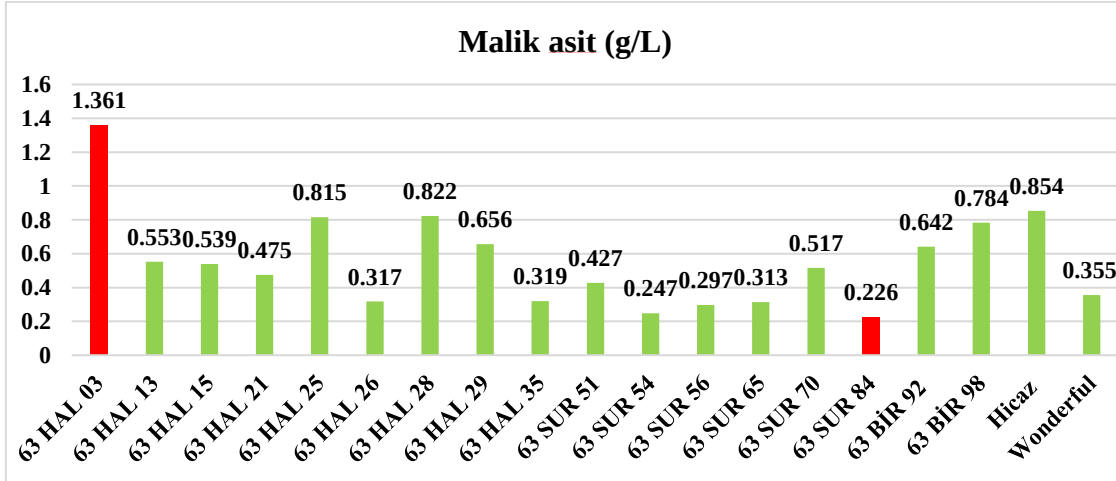


Şekil 4.45 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının okzalik asit düzeyleri



Şekil 4.46 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının sitrik asit düzeyleri

Yürüttüğümüz çalışmada nar çeşit ve genotiplerinin malik asit içerikleri sonuçları Çizelge 11’de verilmiştir. Sonuçlarımız incelendiğinde nar çeşit ve genotiplerin malik asit içeriği açısından istatistiksel ($p \leq 0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Malik asit içeriklerine bakıldığında en düşük değer 63 SUR 84 (0.226 g/L) genotipinde bulunurken, en yüksek değer ise 63 HAL 03 (1.361 g/L) genotipinde belirlenmiştir. En yüksek malik asit değerine sahip 63 HAL 03 genotipini 64 HAL 28 (0.822 g/L), 63 HAL 25 (0.815 g/L) genotipi izlemiştir (Çizelge 4.24).



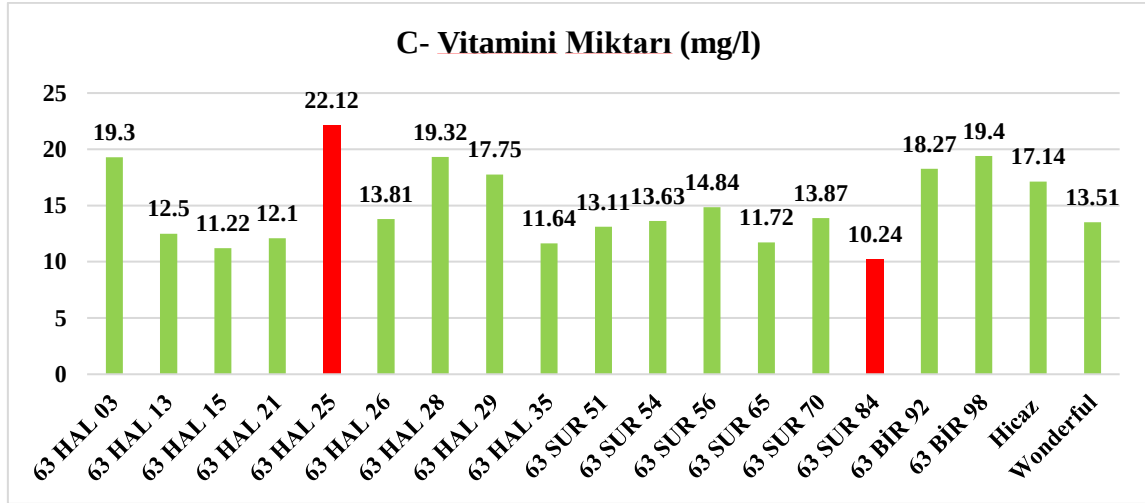
Şekil 4.47 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının malik asit düzeyleri

Çizelge 4.24 Seçilen nar genotiplerinin organik asit içerikleri (g/L)

Genotipler	Süksinik asit (g/L)	Okzalik asit (g/L)	Sitrik asit (g/L)	Malik asit (g/L)
63 HAL 03	1.554 ±0.03a	0.353±0.01d	4.926 ±0.01a	1.361±0.03a
63 HAL 13	0.348±0.02ii	0.002±0.02f	0.415±0.02g	0.553±0.02e
63 HAL 15	0.360±0.02ii	0.001±0.00f	0.400±0.01g	0.539±0.00e
63 HAL 21	0.570 ±0.00f	0.012±0.00f	2.504±0.01b	0.475±0.00ef
63 HAL 25	1.150±0.02b	0.573 ±0.01a	0.374±0.00g	0.815±0.01b
63 HAL 26	0.504±0.00gh	0.247±0.00e	0.167±0.02ii	0.317±0.01g
63 HAL 28	0.857±0.00c	0.439 ±0.01c	0.317±0.01h	0.822±0.01b
63 HAL 29	0.670±0.02c	0.486 ±0.01b	0.295±0.01h	0.656±0.00d
63 HAL 35	0.318±0.00i	0.006±0.00f	1.732±0.01e	0.319±0.00g
63 SUR 51	0.468 ±0.01h	0.013±0.00f	2.176±0.01c	0.427±0.02f
63 SUR 54	0.262 ±0.00j	0.028±0.00f	0.135±0.01i	0.247±0.00h ₁
63 SUR 56	0.521 ±0.00g	0.027±0.01f	0.456±0.01f	0.297±0.01gh
63 SUR 65	0.273±0.01j	0.003±0.00f	1.745±0.01e	0.313±0.02g
63 SUR 70	0.375 ±0.00 ₁	0.014±0.00f	1.879±0.01d	0.517±0.00e
63 SUR 84	0.204±0.01k	0.005±0.00f	0.181±0.01 ₁	0.226±0.00 ₁
63 BİR 92	0.764±0.02d	0.454±0.00c	0.324±0.02h	0.642±0.00d
63 BİR 98	0.614±0.01e	0.467±0.00b	0.362±0.02h	0.784±0.01c
Hicaz	0.760±0.00d	0.031±0.01f	2.516±0.00b	0.854±0.04b
Wonderful	0.399±0.01 ₁	0.028±0.01f	0.388±0.01g	0.355±0.02g

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir

Meyvelerde tespit edilen C vitamini içeriği: Araştırmada incelenen nar çeşit ve genotiplerin C vitamini içerikleri HPLC ile belirlenmiştir. İncelenen çeşit ve genotiplere ait nar suyunun C vitamini içerikleri sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir. C vitamini sıcaklıkla parçalandığı için yapılan tüm analizler buz torbası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yaptığımız çalışmada yer alan nar çeşit ve genotiplerinde C Vitamini içeriği istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ göre önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşit ve genotiplerin C vitamini içeriği en düşük (10.24 mg/l) (64 SUR 84) genotipi olurken, en yüksek ise (22.12 mg/l) 63 HAL 25 genotipi olmuştur. En yüksek C vitamini miktarına sahip 63 HAL 25 genotipini 63 BİR 98 (19.40 mg/l) ve 64 HAL 28 (19.32 mg/l) genotipleri izlemiştir (Çizelge 4.25).



Şekil 4.48 Nar çeşit ve genotiplerine ait meyve sularının C vitamini düzeyleri

Çizelge 4.25 Seçilen nar genotiplerinin C vitamini içerikleri (mg/l)

Genotipler	C Vitamini (mg/l)
63 HAL 03	19.30±0.10ab
63 HAL 13	12.50±0.14cde
63 HAL 15	11.22±0.21e
63 HAL 21	12.10±0.20cde
63 HAL 25	22.12±0.12a
63 HAL 26	13.81±0.15bcde
63 HAL 28	19.32±0.22ab
63 HAL 29	17.75±0.45abc
63 HAL 35	11.64±0.32de
63 SUR 51	13.11±0.24cde
63 SUR 54	13.63±0.28bcde
63 SUR 56	14.84±0.14bcde
63 SUR 65	11.72±0.18de
63 SUR 70	13.87±0.34bcde
63 SUR 84	10.24±0.24e
63 BİR 92	18.27±0.38abc
63 BİR 98	19.40±0.25ab
Hicaz	17.14±0.28abcd
Wonderful	13.51±0.12cde

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli değildir.

4.4.1 Temel Bileşenler Yöntemlerine Göre Genotiplerin Biyokimyasal İçerikleri Arasındaki Korelasyon

Çalışmada incelenen nar genotiplerinin biyokimyasal içerikleri bakımından, varyasyona neden olan özellikler de Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile belirlenmiş Eigen ve varyans değerleri şu şekilde elde edilmiştir. Yapılan PCA analizinde genotiplere ait biyokimyasal özellikler arasında farklılıklar (PCA yükleri) belirlenmiştir. Çalışmada

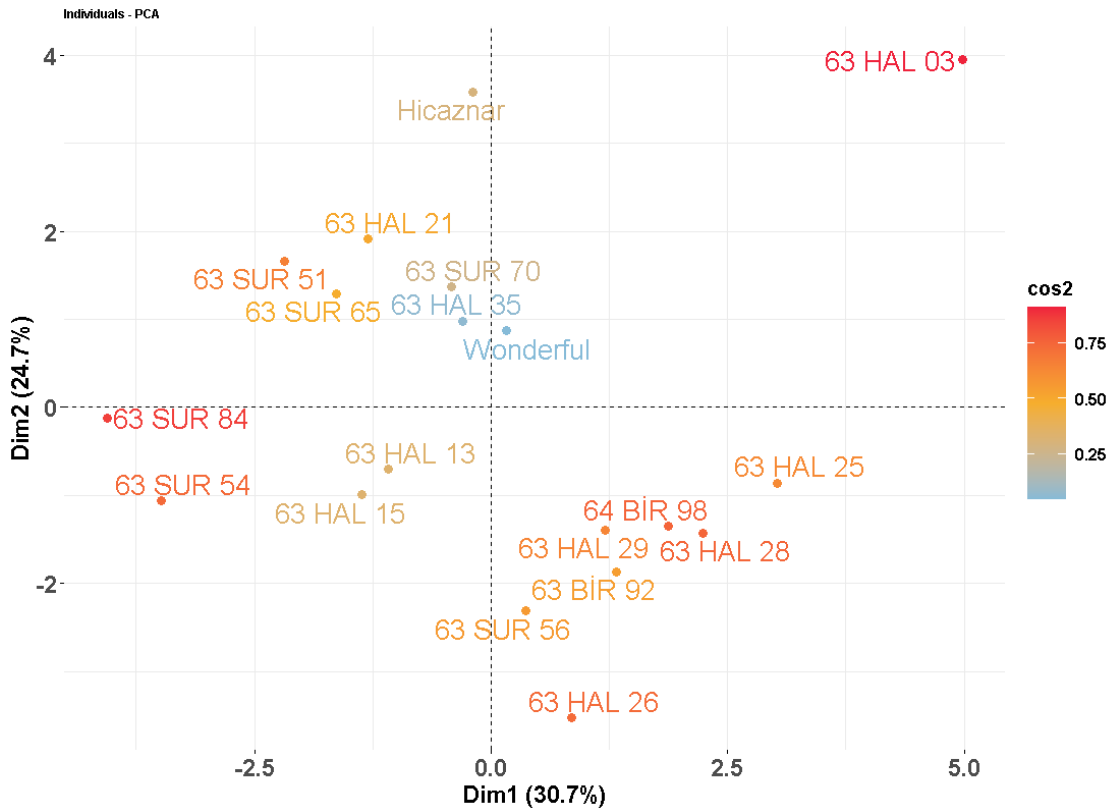
incelenen 17 genotipe ait 15 farklı özellik ile gerçekleştirilen PCA analizinde ilk Eigen değeri 1.00'den büyük olan dört bileşen toplam varyasyonun %84.38'ini açıklamaktadır. Buna göre, mevcut çalışmada ilk iki bileşen toplam varyasyonun %55.45'ini açıklamış ve PCA analizi uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Birinci bileşen (PCA1) varyasyonun %30,74'ünü açıklamış ve toplam fenol, süksinik asit, okzalik asit, malik asit ve C vitamini varyasyonu en iyi açıklayan özellikler olmuştur. İkinci bileşen (PCA2) varyasyonun %24.71 ini açıklamış, bu bileşendeki antosiyanin, sakkaroz, sitrik asit ve team varyasyonu açıklamaya en iyi katkıyı sağlamıştır. Üçüncü bileşen (PCA3) varyasyonun %19.35 oluşturmuş ve sakkaroz, glukoz, fruktoz ve team varyasyonda en yüksek katkıyı sağlamıştır. Son olarak dördüncü bileşen (PCA4) varyasyonun %9.56'ını oluşturmuş ve toplam antioksidant, antosiyanin, ksiloz ve SÇKM miktarı mevcut varyasyona en çok katkıyı vermiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Genotiplere ait eigen, yüzde ve kümülatif veriler

Özellikler	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4
Eigen value	4.611	3.707	2.904	1.435
Variability (%)	30.742	24.717	19.358	9.566
Cumulative %	30.742	55.459	74.817	84.383
Toplam Fenol	0.254	0.068	0.144	0.181
Toplam Antioksidant	0.359	-0.057	-0.052	0.382
Antosiyanin	-0.009	0.212	-0.172	0.604
Sakkaroz	0.059	0.371	0.379	0.043
Glukoz	0.199	-0.379	0.255	0.128
Ksiloz	0.140	0.197	-0.414	0.373
Fruktoz	0.166	-0.418	0.209	0.143
SÇKM	0.246	-0.247	0.161	0.258
Süksinik asit	0.404	0.129	-0.128	-0.225
Okzalik asit	0.358	-0.178	-0.141	-0.296
Sitrik asit	0.124	0.450	0.080	-0.098
Malik asit	0.370	0.191	-0.210	-0.167
C Vitamini	0.386	-0.045	-0.223	-0.174
pH	-0.211	-0.109	-0.422	0.062
TEAM	0.137	0.301	0.427	0.050

Nar genotiplerine ait meyvelerin bazı biyokimyasal özellikler arasındaki korelasyonun PCA ile tanımlanmasına ait temel koordinat düzlemine dağılımları Şekil 4.49'de verilmiştir. Analiz sonuçları genotipler bazında incelendiğinde; toplam varyasyonun ilk iki temel bileşen eksenini tarafından önemli ölçüde açıklandığı görülmektedir. Birinci temel bileşen eksenini, toplam varyasyonun %30.7'sini, ikinci temel bileşen eksenini ise toplam varyasyonun %24,7'sini karşılamaktadır (Şekil 4.49). Bu nedenle analizin değerlendirilmesinde bu eksenler önemli bulunmuştur. İki boyutlu

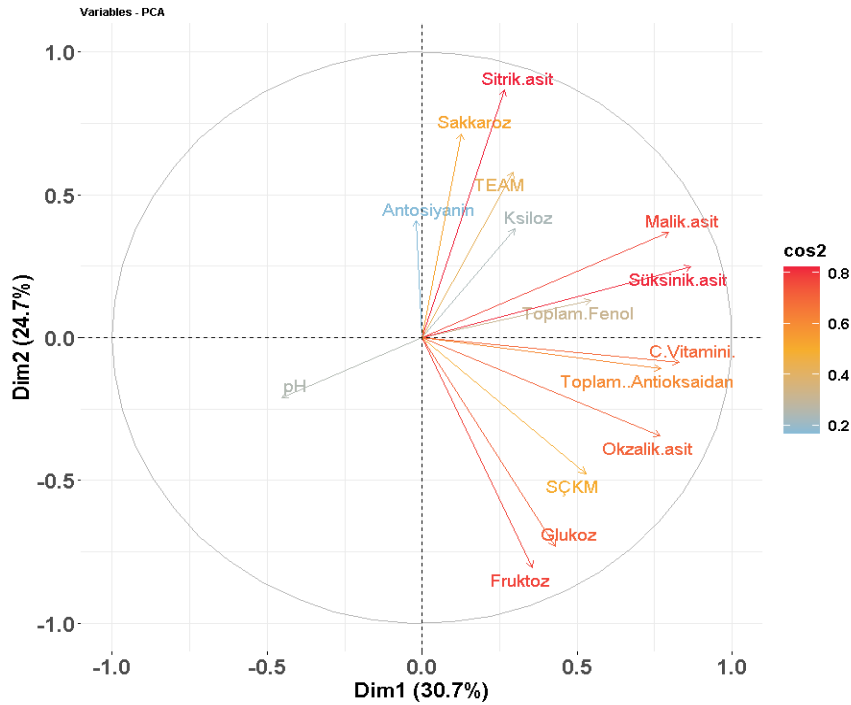
grafikte bazı genotiplerin diğer genotiplerden uzakta yer aldığı görülmektedir. Genotipler incelendiğinde 63 HAL 03, 63 HAL 25, 63 HAL 26, 63 SUR 54 ve 63 SUR 84 nolu genotipleri diğer genotiplerden farklı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.49). Bu sonuç, bazı genotiplerin diğer genotiplerden farklı olduğunu göstermektedir. Tablo incelendiğinde iki ana grupta yoğun bir toplanma olmuş beş adet genotip bunlardan uzak bölgelerde kalmıştır. Bu farklılığın genotiplerin alındığı yer ile popülasyondaki varyasyonların farklılığından meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.49 PCA analizinin ilk iki temel bileşenine göre çizilen genotiplere ait skor grafiği.

Nar genotiplerine ait meyvelerin bazı biyokimyasal özellikler arasındaki korelasyonun PCA ile tanımlanmasına ait temel koordinat düzlemine dağılımları Şekil 4.50’de verilmiştir. Analiz sonuçları yapılan biyokimyasal analizler açısından değerlendirildiğinde; toplam varyasyonun ilk iki temel bileşen eksenleri tarafından önemli ölçüde açıklandığı görülmektedir. Çalışmada incelenen 15 özellik arasındaki açı (Şekil 4.50)’ de görülmektedir. Genellikle iki vektör arasındaki açının değeri, vektörler arasındaki ilişkinin niteliğini belirler. Buna göre, iki vektör arasındaki açı değeri $<90^\circ$

olduğunda pozitif bir korelasyon, açı değeri $> 90^\circ$ olduğunda, negatif korelasyon ve açı değeri 90° olduğunda ise iki vektör arasındaki korelasyon farkı önemsizdir (Yan ve Kang 2002). Birinci temel bileşen eksenini, toplam varyasyonun %30.7'sini, ikinci temel bileşen eksenini ise toplam varyasyonun %24.7'sini karşılamaktadır (Şekil 4.50). PCA ile tanımlanan parametrelerden C vitamini vektörü ile toplam antioksidan, toplam fenol, malik asit, okzalik asit ve süksinik asit vektörü X düzlemi üzerinde pozitif bir korelasyon vardır. Aynı zamanda toplam fenol vektörü ksiloz, antosiyanin, sitrik asit, team ve sakkaroz ile pozitif bir korelasyon gösterirken pH ile negatif yönde bir korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.50 Biyokimyasal özellikler kullanılarak gerçekleştirilen PCA analizinin ilk iki temel bileşeni ile elde edilen PCA yük grafiği

Çalışmada kimyasal özellikler (pH miktarı, Suda çözünür kuru madde miktarı, Titre edilebilir asit miktarı, C vitamini) ve biyokimyasal özellikler (Toplam antioksidan, Toplam fenolik miktarı, Fruktöz, Glukoz, Ksiloz, Malik asit, Süksinik asit, Okzalik asit) arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla korelasyon testi yapılmıştır (Şekil 4.51).

Korelasyon testi sonucunda sitrik asit sakkaroz şekeri ile $r^2 = 0.005$ düzeyinde 0.74 olarak, titre edilebilir asit miktarı ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde 0.65 olarak, süksinik asit ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.49 olarak, malik asit ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.52 olarak pozitif

yönde bir korelasyon gösterirken, Fruktoz şekeri ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde-0.52 olarak negatif yönde bir korelasyon göstermiş diğer kimyasal ve biyokimyasal analizlerde aralarında herhangi bir korelasyon göstermemiştir (Şekil 4.51).

Sakkaroz şekeri incelendiğinde; Titre edilebilir ait miktarı ile $r^2 = 0.005$ düzeyinde 0.94 olarak pozitif yönde bir korelasyon eğilimi gösterirken, pH miktarı ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde -0.51 olarak negatif yönde bir korelasyon eğilimi göstermiş diğer özelliklerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

Titre edilebilir asit miktarı değerlendirildiğinde sadece pH miktarı ile $r^2 = 0.005$ düzeyinde -0.79 olarak negatif yönde bir korelasyon göstermiştir. Diğer yapılan analizler ile aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

Ph miktarı bakımından incelendiğinde; yapılan kimyasal ve biyokimyasal analizlerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

Antosiyanin miktarı açısından değerlendirildiğinde sadece Ksiloz şekeri ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde 0.61 olarak pozitif yönde bir korelasyon eğilimi göstermiştir. Yapılan diğer özellikler açısından aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir.

Ksiloz şekeri bakımından incelendiğinde, sadece malik asit ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.54 olarak pozitif yönde bir korelasyon göstermiş, diğer özellikler açısından aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

Suda çözünür kuru madde miktarı açısından değerlendirildiğinde glukoz şekeri ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde 0.69 olarak, fruktoz şekeri ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde 0.68 olarak pozitif yönde bir korelasyon göstermiş, diğer özelliklerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir.

Glukoz şekeri miktarı bakımından incelendiğinde sadece fruktoz şekeri ile aralarında $r^2 = 0.005$ düzeyinde 0.99 olarak pozitif yönde bir eğilim göstermiştir. Diğer özellikler bakımından aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir.

Süksinik asit bakımından değerlendirildiğinde malik asit ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.90 olarak, okzalik asit ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.69 olarak, C vitamini ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.82 olarak, Toplam antioksidan ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.50 olarak pozitif yönde bir korelasyon eğilimi göstermiş diğer özellikler açısından aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

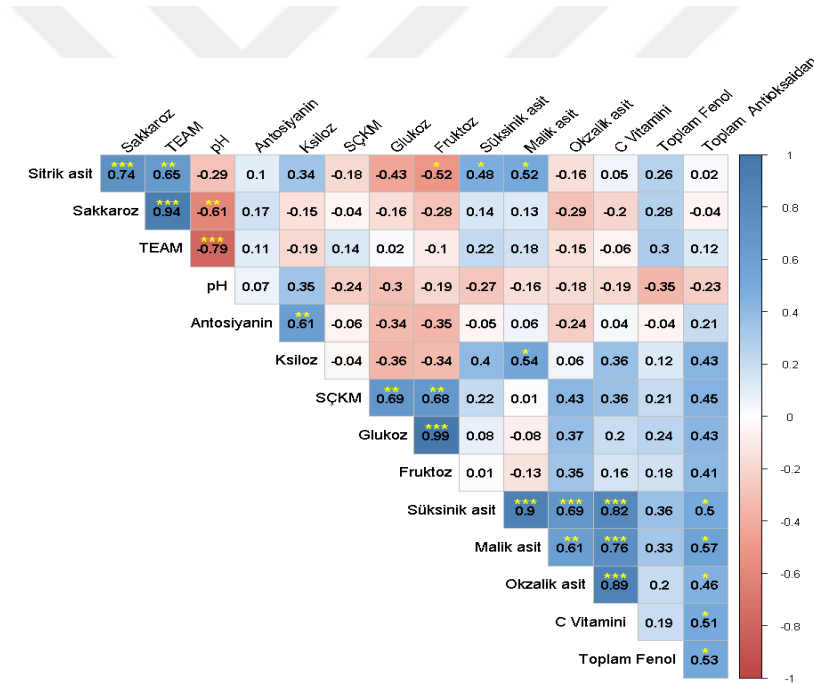
Malik asit açısından incelendiğinde; okzalik asit ile $r^2 = 0.01$ düzeyinde 0.61 olarak, C vitamini ile $r^2 = 0.005$ düzeyinde 0.76 olarak, Toplam antioksidan ile $r^2 = 0.05$

düzeyinde 0.57 olarak pozitif yönde bir korelasyon eğilimi göstermiş diğer özellikler açısından aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir.

Okzalik asit açısından değerlendirildiğinde C vitamini ile $r^2 = 0.005$ düzeyinde 0.89 olarak, Toplam antioksidan ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.56 olarak pozitif yönde bir korelasyon göstermiş, diğer özelliklerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

C vitamini bakımından incelendiğinde Toplam antioksidan ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.51 olarak pozitif yönde bir korelasyon göstermiş, diğer özelliklerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).

Toplam fenol açısından değerlendirildiğinde Toplam antioksidan ile $r^2 = 0.05$ düzeyinde 0.53 olarak pozitif yönde bir korelasyon göstermiş, diğer özelliklerle aralarında herhangi bir korelasyon eğilimi göstermemiştir (Şekil 4.51).



Şekil 4.51 Çalışmada incelenen biyokimyasal özelliklere ait korelasyon grafiği

4.5 Moleküler Karakterizasyon

SSR Markörlerinin Genetik Çeşitlilik Analiz Sonuçları: Çalışmada her bir genotip toplam 36 adet SSR primerleri ile taranmış ve elde edilen alleller not edilmiştir. Çoğaltılan her bir bant genetik çeşitlilik programları ile analizleri yapılmış ve her bir marköre ait allel aralıkları, allel sayıları (Na), etkili allel sayıları (Ne), gözlenen

heterozigotluk (H_o), beklenen heterozigotluk (H_e) ve polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değerleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.27 verilmiştir.

Toplam 127 nar genotipinde 36 SSR markörüyle yürütülen çalışmada her bir lokustaki allel sayısı bir ile dokuz arasında değişmiş ve toplam 179 allel elde edilmiştir. En yüksek allel sayısı ($N_a=9$) PGKVR031, RhM003 ve M03 markörlerinden elde edilmiştir. En düşük allel sayısı ($N_a=1$) PGKVR112 ve M04 markörlerinden elde edilmiştir. Ortalama allel sayısı ise 4.97 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.27).

Etkili allel sayısı PGKVR112 ve M04 markörleri için en düşük (N_e) 1.00 bulunurken PGKVR078 markörü için ise en yüksek (N_e) 5.51 bulunmuştur. Ortalama etkili allel sayısı ise 2.41 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada PGKVR078 marköründe sonra en yüksek etkili allel sayısı PGKVR029 ve RhM003 markörleri için (N_e) sırasıyla 4.65 ve 4.09 bulunurken, PGKVR112 ve M04 markörlerinden sonra ise en düşük etkili allel sayısı (N_e) PGKVR026 ve PGKVR030 markörleri için sırasıyla 1.04 ve 1.16 bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Gözlenen heterozigotluk (H_o) 0.00-1.00 aralığında değişmiş olup ve ortalama ($H_o=0.26$) olarak hesaplanmıştır. En yüksek gözlenen heterozigotluk PGKVR028, RhM001, GD147, M03 ve PGKVR065 markörlerinde ve $H_o=1.00$ olarak belirlenirken, en düşük gözlenen heterozigotluk (H_o) ise PGKVR027, PGKVR029, PGKVR030, PGKVR078, PGKVR098, PGKVR099, PGKVR100, PGKVR105, PGKVR111, PGKVR112, PGKVR129, PGKVR131, PGKVR136, PGKVR153, GAPU103, UDO24, PG80 ve M04 markörlerinde belirlenmiş ve $H_o=0.00$ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Beklenen heterozigotluk değeri ortalaması $H_e=0.49$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek beklenen heterozigotluk (H_e) değeri PGKVR078 marköründe 0.82 olarak tespit edilmiştir. En düşük beklenen heterozigotluk değeri ise PGKVR112 ve M04 markörlerinde tespit edilmiş ve (H_e) 0.00 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Polimorfizm bilgi içeriği değeri en düşük PGKVR112 markörü için (PIC) 0.00 tespit edilirken en yüksek ise PGKVR078 markörü için (PIC) 0.79 olarak tespit edilmiş ortalama PIC değeri 0.46 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada PGKVR078 marköründen sonra en yüksek PIC değerleri PGKVR029 ve PGKVR028 markörlerinde tespit edilmiş ve PIC değeri sırasıyla 0.75 ve 0.71 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada kullanılan toplam 36 adet SSR marköründen 18 adedinin PIC değerleri 0.5'den büyük olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 4.27).

Bu çalışmada 36 SSR markörü kullanılmış olup toplamda 179 allel elde edilmiştir. Bu SSR primerlerinden 34 adedi polimorfik bantlar üretmiştir. Çalışmada 2 adet SSR (PGKVR112, M04) primeri monomorfik bant üretmiştir. Herbir primerle yapılan PCR sonucunda elde edilen polimorfik bant sayısı 2 ile 9 arasında değişim göstermiştir. En fazla polimorfik bant (9 polimorfik bant) PGKVR031, RhM003 ve M03 primerlerinden, en az polimorfik bant (2 polimorfik bant) ise PGKVR030, PGKVR064 ve PGKVR098 primerlerinden elde edilmiştir. Primer başına düşen ortalama polimorfik bant sayısı 5.2 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada primer çiftlerinden elde edilen toplam polimorfizm oranı ise %96.87 olarak bulunmuştur. Çalışmada allel aralığı en yüksek GAPU103 marköründe elde edilmiş ve allel aralığı 352-509 bp olarak belirlenmiştir. En düşük allel aralığı ise PGKVR100 marköründe ve 302-304 bp aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.27).

SSR Markörleri ile Genotiplerin Filogenetik Analizi: Bu çalışma kapsamında 127 adet genotipin genetik karakterizasyonu yapılmış ve genotiplerin akrabalık durumları 36 adet SSR markörünün amplifikasyon ürünleri var (1) ya da yok (0) şeklinde değerlendirilerek 179 adet allel belirlenmiştir. Soyağacı MEGAX programında UPGMA analizi ile elde edilmiştir.

SSR markörlerinden elde edilen 179 adet allel kullanılarak UPGMA analizi yapılmış ve dendrogram oluşturulmuştur. Kümeleme analizi sonucunda 127 adet nar genotipinin temelde iki ana gruba (Grup I ve Grup II) ayrıldığı belirlenmiştir. Her iki ana grup kendi içerisinde 2'şer alt grup oluşturmuştur. Grup I kendi içinde A ve B olarak Grup II ise kendi içinde C ve D olarak alt gruplara ayrılmıştır (Şekil 4.57).

Çizelge 4.27 SSR markörlerinin allel aralıkları, allel sayıları (Na), etkili allel sayıları (Ne), gözlenen heterozigotluk (Ho), beklenen heterozigotluk (He) ve polimorfizm bilgi içeriği (PIC) değerleri

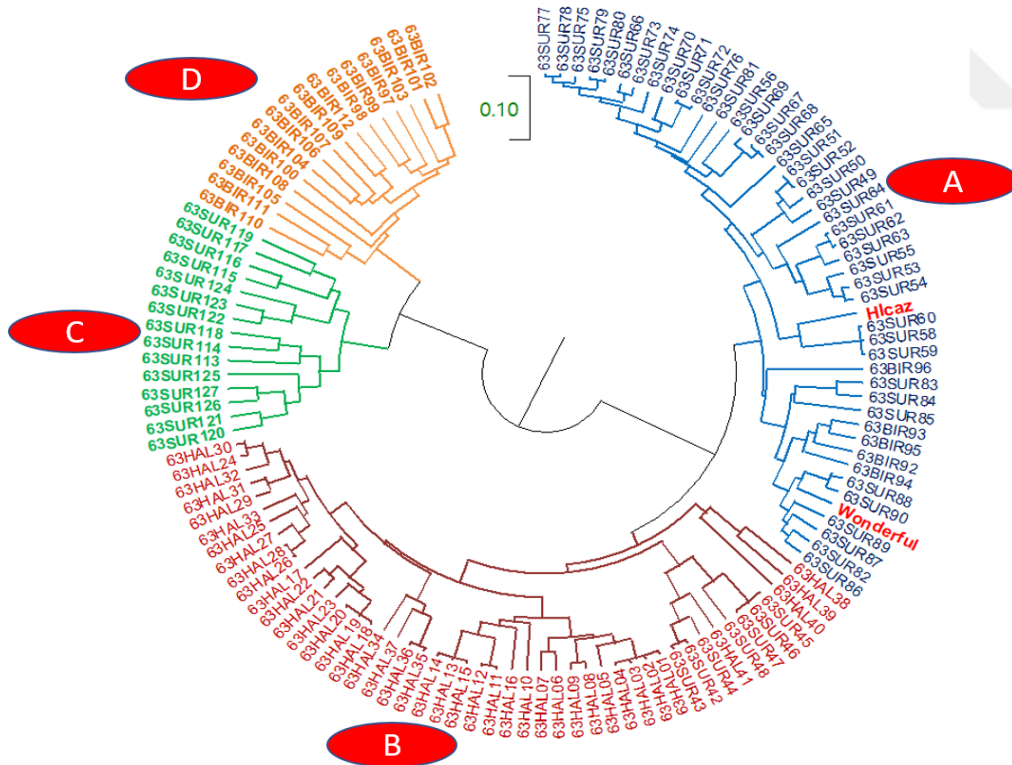
Sıra No	Markör Adı	Allel Aralığı	Allel Sayısı (Na)	Etkili Allel Sayısı (Ne)	Gözlenen Heterozigotluk (Ho)	Beklenen Heterozigotluk (He)	Polimorfizm Bilgi İçeriği (PIC)
1	PGKVR026	165-167	3	1.04	0.01	0.04	0.04
2	PGKVR027	103-110	7	3.64	0.00	0.73	0.69
3	PGKVR028	122-244	8	4.01	1.00	0.75	0.71
4	PGKVR029	139-146	8	4.65	0.00	0.78	0.75
5	PGKVR030	179-180	2	1.16	0.00	0.14	0.13
6	PGKVR031	185-322	9	2.63	0.13	0.62	0.60
7	PGKVR064	258-260	2	1.43	0.37	0.30	0.26
8	PGKVR078	136-145	8	5.51	0.00	0.82	0.79
9	PGKVR098	218-219	2	1.17	0.00	0.14	0.13
10	PGKVR099	225-303	6	2.19	0.00	0.54	0.47
11	PGKVR100	302-304	3	1.61	0.00	0.38	0.32
12	PGKVR105	136-191	4	1.67	0.00	0.40	0.37
13	PGKVR111	157-284	6	3.37	0.00	0.70	0.65
14	PGKVR112	112	1	1.00	0.00	0.00	0.00
15	PGKVR114	204-224	3	2.13	0.93	0.53	0.42
16	PGKVR127	169-267	3	1.93	0.32	0.48	0.43
17	PGKVR129	153-164	6	2.46	0.00	0.59	0.55
18	PGKVR131	245-264	4	2.08	0.00	0.52	0.41
19	PGKVR135	207-225	3	3.00	0.67	0.67	0.59
20	PGKVR136	138-173	5	1.74	0.00	0.43	0.40
21	PGKVR153	172-188	5	1.81	0.00	0.45	0.41
22	pg18	185-221	8	3.22	0.49	0.69	0.67
23	PG093	148-218	5	2.76	0.11	0.64	0.59
24	RhM003	136-372	9	4.09	0.15	0.76	0.72
25	RhM001	169-188	3	2.59	1.00	0.61	0.54
26	GAPU103	352-509	5	2.28	0.00	0.56	0.51
27	UDO24	142-145	4	3.47	0.00	0.71	0.66
28	PG080	158-218	6	2.50	0.00	0.60	0.55
29	M04	302	1	1.00	0.00	0.00	0.00
30	PGKVR165	141-321	7	1.29	0.24	0.22	0.22
31	RIM036	133-193	5	1.29	0.14	0.23	0.22
32	GD147	191-303	4	2.72	1.00	0.63	0.57
33	PG090	143-251	8	1.70	0.20	0.41	0.39
34	M03	258-290	9	3.11	1.00	0.68	0.63
35	PGKVR065	275-285	3	2.37	1.00	0.58	0.49
36	PGKVR154	119-182	4	2.40	0.87	0.58	0.52
Toplam			179				
Ortalama			4.97	2.41	0.26	0.49	0.46

Grup I de A alt grubunda tüm genotipler en yakın genetik uzaklık açısından değerlendirildiğinde 63 BİR 96 nolu genotip ile 63 SUR 77, 63 SUR 78, 63 SUR 75 ve 63 SUR 72 nolu genotipler ile arasında 0.90 olarak tespit edilmiştir. Grup I'de A alt grubunda tüm genotipler arasında en uzak genetik yakınlık bakımından değerlendirildiğinde en yakın genotipler 63 SUR 71 nolu genotip ile 63 SUR 69 ve 63 SUR 67 nolu genotiplerle, daha sonra 63 BİR 93 nolu genotip 63 SUR 68 nolu genotiple, 63 BİR 95 nolu genotip ise 63 SUR 69 nolu genotip ile arasında 0.08 olarak tespit edilmiştir.

Grup I de B alt grubunda tüm genotipler en yakın genetik uzaklık 63 HAL 23 nolu genotip, 63 HAL 11 ve 63 HAL 12 nolu genotiplerle arasında 0.90 olarak tespit edilmiştir. Grup I de B alt grubunda tüm genotipler arasında en uzak genetik yakınlık 63 SUR 44 nolu genotip, 63 HAL 37 nolu genotiple, 63 HAL 28 nolu genotip ise 63 HAL 20, 63 HAL 21 ve 63 HAL 23 nolu genotiplerle ile arasında 0.08 olarak tespit edilmiştir.

Grup II de C alt grubunda tüm genotipler en yakın genetik uzaklık 63 SUR 122 nolu genotip, 63 SUR 126 nolu genotiple arasında 0.90 olarak tespit edilmiştir. Grup II de C alt grubunda tüm genotipler arasında en uzak genetik yakınlık 63 SUR 113 nolu genotip, 63 SUR 127 nolu genotiple arasında 0.50 olarak hesaplanmıştır.

Grup II de D alt grubunda tüm genotipler en yakın genetik uzaklık 63 BİR 100, 63 BİR 104, 63 BİR 101, 63 BİR 102 ve 63 BİR 110 nolu genotiplerin 63 BİR 109 nolu genotiple arasındaki genetik uzaklık 0.86 olarak tespit edilmiştir. Grup I de B alt grubunda tüm genotipler arasında en uzak genetik yakınlık 63 BİR 98 nolu genotip 63 BİR 105 nolu genotiple arasında 0.54 olarak bulunmuştur.



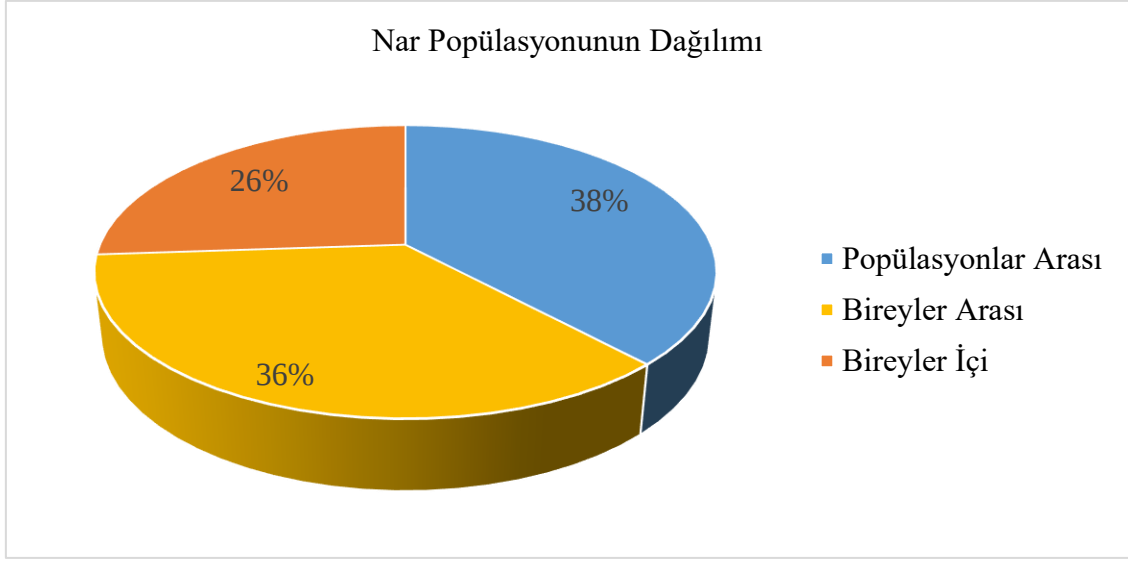
Şekil 4.52 SSR verilerinden elde edilen matris kullanılarak nar genotiplerinde yapılan UPGMA tabanlı kümeleme (cluster) analizine ait soyağacı görüntüsü

4.5.1 Moleküler Varyans Analizi (AMOVA)

Bu çalışmada kullanılan 127 nar popülasyonu ve coğrafi grup arasındaki genetik varyasyon Moleküler Varyans Analizi (AMOVA) kullanılarak hesaplanmıştır. Genetik varyasyon dağılımı Çizelge 4.27’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, toplam genetik farklılıkların %38’inin popülasyonlar arasında, %36’sının popülasyon içindeki bireyler arasında ve %26’sının bireyler içinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27). En fazla genetik varyasyon popülasyonlar arasında, en az genetik varyasyon ise popülasyon içi bireyler arasında meydana gelmiştir. Moleküler varyans analizi sonuçlarına göre tüm popülasyonlar arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Elde edilen sonuçlara göre, çalışılan tüm popülasyonların birbirlerinden önemli ölçüde farklılık gösterdiği görülmektedir. Diğer moleküler belirteçlerin kullanıldığı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Noormohammadi vd. (2012) İran’da 36 nar genotipini ISSR, SSR ve RAPD markörlerini kullanarak genetik çeşitliliği belirlemeyi hedeflediği çalışmalarında AMOVA analizi yürütmüşler ve toplam moleküler varyasyonun sadece %2’si popülasyonlar arasında farklılıklardan kaynaklandığını, varyasyonun %98’i popülasyon içi farklılıklardan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Madadi vd.(2017) İranda 39 nar genotipini 13 ISSR ve 15 SSR primeri kullanarak genetik çeşitlilik, filogenetik ilişkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar 4 farklı bölgede yetişen nar genotiplerinin toplam genetik çeşitliliğinin %17’si popülasyonlar arasında sağlarken, %83’ünde ise popülasyonlar içi bireyler arasından meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.28 Nar genotiplerinin moleküler varyans analizi (AMOVA)

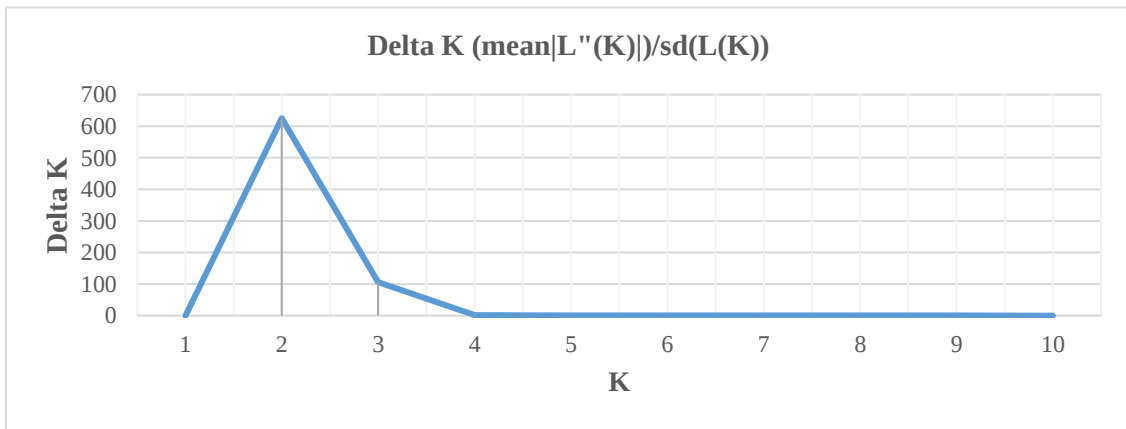
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Varyans (%)
Popülasyonlar Arası	3	732.816	244.272	38%
Bireyler Arası	123	1398.321	11.368	36%
Bireyler İçi	127	385.000	3.031	26%
Toplam	253	2516.138		100%



Şekil 4.53 Nar genotiplerinin moleküler varyans analizine göre dağılımı

4.5.2 Yapısal Genetik (Structure) Analiz Sonuçları

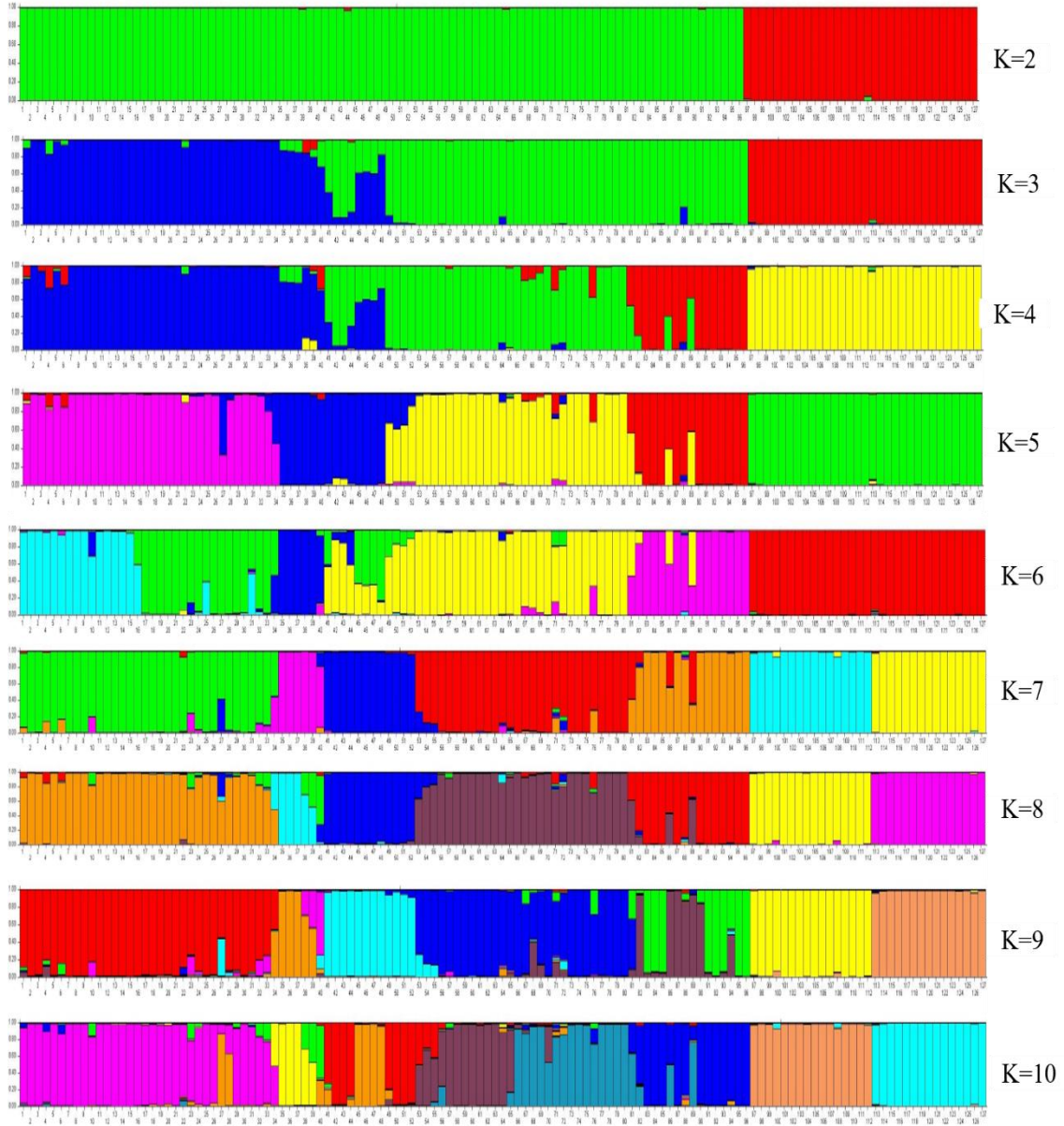
Yapısal genetik analizi NTSYSpC gibi bir soyağacı oluşturma yöntemlerinden birisidir. Yapısal genetik analizler, STRUCTURE ve STRUCTURE HARVESTER programları kullanılarak 127 nar genotipinde amplifiye olan 36 adet markör kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada Delta K (ΔK) değeri $K=2$ 'den elde edilmiştir (Şekil 4.4). $K=2$ çalışmadaki varsayılan muhtemel popülasyon sayısını vermiştir. Başka bir ifadeyle UPGMA analizinden elde edilen sonuçlar ile benzer şekilde iki ana grup oluşmuştur.



Şekil 4.54 STRUCTURE analiz sonucu elde edilen Delta K (ΔK)'nın grafiği

Delta K=2’de ilk olarak bazı Birecik, Halfeti ve Suruç genotipleri (Küme I) oluştururken bazı Birecik ve Suruç genotipleri ise (Küme II) oluşturmuştur. K=2’de 127 genotip UPGMA analizine benzer bir şekilde genotipler Küme-I ve Küme-II olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Birinci kümede yer alan Birecik, Halfeti ve Suruç genotipleri ile belli oranda benzer allelleri paylaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca Birecik ve Suruç genotiplerinin de her iki kümede allellere sahip olduğu belirlenmiştir. K=3 toplamda üç farklı kümeden oluşmuştur, birinci kümede Halfeti genotiplerinin tamamı ve 63 SUR 42, 63 SUR 43, 63 SUR 44, 63 SUR 45, 63 SUR 46, 63 SUR 47 ve 63 SUR 48’olu genotiplerden oluşmuştur. İkinci kümede Hicaz ve Wonderful çeşitlerinin bulunduğu çoğunlukla Suruç genotiplerinin yer aldığı ve 63 BİR 92, 63 BİR 93, 63 BİR 94 ve 63 BİR 95 nolu genotiplerin bulunduğu bir popülasyon kümesinden oluşmuştur. K=4 toplamda dört farklı kümeden oluşmuştur. Birinci küme Halfeti genotiplerinin tamamı ve 63 SUR 42, 63 SUR 43, 63 SUR 44, 63 SUR 45, 63 SUR 46, 63 SUR 47 ve 63 SUR 48 nolu genotiplerden oluşmuştur. İkinci küme Suruç genotiplerinin tamamından oluşan ve Hicaz çeşidinin de içinde yer aldığı bir kümeden oluşmuştur. Üçüncü küme Suruç ve Birecik genotiplerinden oluşan ve Wonderful çeşidinin de dahil olduğu kümeden oluşmuştur. Dördüncü küme ise Suruç ve Birecik genotiplerinden meydana gelmiştir. K=5 toplamda beş farklı kümeden oluşmuştur. Birinci küme Halfeti genotipleri Suruç genotiplerinden tamamen ayrılmıştır. İkinci küme Halfeti ve Suruç genotiplerinden oluşmuştur. Üçüncü küme sadece Suruç grubu genotiplerinin yer aldığı ve Hicaz çeşidinin de içinde bulunduğu küme; Birecik ve Halfeti genotiplerinden tamamen ayrılmıştır. Dördüncü kümede sadece Birecik genotipleri ve Wonderful çeşidi yer almıştır. Beşinci kümede ise Suruç ve Birecik genotiplerinden meydana gelmiştir. K=6 toplamda altı farklı kümeden oluşmuştur. Halfeti genotipleri birbirinden ayrılarak kendi içinde üç farklı kümeye ayrılmıştır. Ayrıca 63 HAL 33, 63 HAL 34, 63 HAL 35, 63 HAL 36, 63 HAL 37, 63 HAL 38, 63 HAL 39, 63 HAL 40 nolu genotipler structure analizi grafiğinde aynı kümede yer almalarına rağmen UPGMA dendrogram analizinde farklı kümede yer almıştır. Bunlar aynı tür içinde farklı çeşitler olduğu için farklılıkların olması sorun teşkil etmemektedir. Dördüncü küme tamamen Suruç genotiplerinin bulunduğu ve Hicaz çeşidinin yer aldığı bir kümeden oluşmuştur. Beşinci kümede sadece Birecik genotipleri ve Wonderful çeşidi yer almıştır. Altıncı küme ise Suruç ve Birecik genotiplerinden meydana gelmiştir. Delta K=2’de ise aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

K=7'den K=10 kadar dendrogramda ve structure analizlerinde C ve D grubu genotiplerinde (Halfeti ve Suruç grubu genotipleri) genetik olarak gen akışının olmadığı ve ortak allelelere sahip olmadığı ve diğer genotiplerden açık bir şekilde ayrılmıştır.



Şekil 4.55 Yapısal genetik analizleri sonucunda farklı K değerlerinden (K=1-K=10) elde edilen sonuçlar



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye, narın anavatanındaki konumu nedeniyle zengin nar genetik kaynaklarına sahiptir. Son zamanlarda, farklı ülkelerde nar meyvelerinin özellikle biyokimyasal içeriği, pomolojik özellikleri ve moleküler karakterizasyonu üzerine çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Nar meyvesinin önemi, besin değeri ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle her geçen gün artmaktadır.

Seleksiyon çalışmaları sırasında araştırmaya uygun bulunan genotipler ıslah amaçlarına uygun özellikler (meyve ağırlığı, meyve suyu randımanı, meyve tadı, dane randımanı, daneleme kolaylığı, çekirdek sertliği suda çözünür kuru madde ve titre dilebilir asitlik) dikkate alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Yapılan pomolojik ve kimsayasal analizler sonucunda belirlenen ilk yıl 127 adet genotip ikinci yıl 45 adet genotip tartılı derecelendirmeye tabii tutulmuş ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla ikinci yılın sonrasında üstün özelliğe sahip 17 adet genotip tespit edilmiştir. Ümitvar olarak seçilen genotipler çalışmanın yürütüldüğü 2021 ve 2022 yılları içerisinde her iki yılda da yüksek puanlar alarak ümitvar genotip olarak seçilmiştir. Daha sonra yüksek puan alan üstün özellikli genotiplerde C vitamini, toplam fenolik toplam antioksidant kapasitesi (DPPH), antosiyanin tayini, organik asitler ve şeker analizi yapılmıştır.

5.1 Fenolojik Gözlemler

Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlarda selekte edilen genotiplerde yapraklanma ve çiçeklenme dönemlerinde bulunan lokasyonlara gidilerek fenolojik ve morfolojik gözlemler alınmıştır. Yürütülen çalışmada seçilen genotiplerin genel olarak fenolojik özellikleri gözlemlendiğinde 2021 (I. Yıl)-2022 (II. yıl) yıllarında sıcaklık yağış ve nem gibi iklim faktörlerinin her iki yılda 'da aynı düzeyde olduğu saptanmış ve ilk yapraklanma, ilk çiçeklenme ve hasat tarihlerinin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Seçilen genotiplerin ilk yapraklanma tarihi 2021 yılında 2 Nisan-8 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenirken, 2022 yılında ise 3 Nisan ile 8 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Seçilen genotiplerin ilk çiçeklenme tarihleri 2021 yılında 26 Nisan-3 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşirken, 2022 yılında ise 27 Nisan-4

Mayıs tarihleri arasında olduğu saptanmıştır. Ayrıca hasat tarihleri incelendiğinde ise 2021 yılında 9 Ekim-16 Ekim tarihleri arasında iken, 2022 yılında ise 11 Ekim-18 Ekim tarihleri arasında olduğu belirlenmiştir. Hasat tarihlerinin her iki yılda da yakın dönemlerde olduğu saptanmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda, 2021 ve 2022 yılında ilk yapraklanan ve son yapraklanan genotip arasında 5 günlük fark olduğu gözlemlenmiştir. İlk çiçeklenen genotip ile son çiçeklenen genotip arasında ise 8 günlük bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Dünya'nın birçok yerinde yürütülen adaptasyon ve seleksiyon çalışmalarında, çeşit ve genotiplerin çiçeklenme zamanları arasında farklılıklar gözlenmektedir. (Polat ve Çalışkan, 2011; Dicenta vd., 2010; Vargas vd., 2011). Bu farklılıkların, meydana gelmesinde ağaçların genetik yapısı ve çevre şartları (iklim, ekoloji, rakım) gibi nedenlerden ortaya çıktığı bildirilmiştir (Balta, 2002; Gülsoy, 2012). Nitekim, ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan bazı nar seleksiyon çalışmalarında, ümitvar olarak belirledikleri genotipler için ilk yapraklanma ve ilk çiçeklenme tarihleri; Kaplan (2014), Siverek (Şanlıurfa) yöresinde yaptığı çalışmada seleksiyon sonucu tespit ettiği 15 adet nar genotipinin ilk yapraklanma tarihini 6-8 Nisan'da ilk çiçeklenme tarihi 12-15 Mayıs'ta başladığını, hasat tarihinin ise 16-22 Ekim tarihleri arasında olarak gerçekleştirdiğini bildirmiştir. Kılıç (2014), Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yaptığı araştırmada tespit ettiği genotiplerin ilk yapraklanma tarihlerini 5-18 Nisan tarihleri arasında, ilk çiçeklenme tarihlerini 12-15 Mayıs tarihleri arasında, hasat tarihini 14-20 Ekim arasında yaptığını bildirmiştir. Çiçek (2016), Diyarbakır ili Çermik ve Dicle ilçelerinde yaptığı seleksiyon çalışmasında, 10 adet nar genotipi belirlemiş ve bu genotiplerin ilk yapraklanma tarihlerini 8-25 Nisan, ilk çiçeklenme tarihlerini 18-26 Nisan tarihinde hasat tarihini de 14-26 Ekim tarihleri arasında gerçekleştirdiğini gözlemlemiştir. Öztürk (2018), Mardin ili Artuklu ve Kızıltepe yöresinde yaptığı çalışmada seleksiyon sonucu belirlediği 18 adet nar genotipinin ilk yapraklanma tarihini 18-26 Nisan'da, ilk çiçeklenme tarihini 21-30 Nisan'da, hasat tarihini de 12-29 Ekim tarihinde olduğunu tespit etmiştir.

Bu çalışmada belirlenen genotipler için çiçeklenme dönemi ile ilgili çalışmalarla karşılaştırıldığında örtüşmeler/benzerlikler ve farklılıklar gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çiçeklenme dönemlerindeki farklılıklar, çeşit ya da genotiplerin genetik yapısına, rakıma ve değişik iklim şartlarından kaynaklanabileceği öne

5.2 Pomolojik Özellikler

Bu çalışmada yapılan pomolojik ve kimsayasal analizler sonucunda ilk yıl 127 adet genotip ikinci yıl 45 adet genotip tartılı derecelendirmeye tabii tutulmuş ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin, yüzdelik dilimleri alınarak puanların toplanmasıyla ikinci yılın sonunda üstün özelliğe sahip 17 adet genotip belirlenmiştir. Bu genotipleri mukayese etmek için 2 adet (Hicaz ve Wonderful) standart nar çeşitlerinin meyve örnekleri alınmış ve fiziksel analizlere tabii tutulmuştur.

Yürüttüğümüz çalışmada üstün özelliklere sahip ümitvar olarak seçilen 17 adet nar genotipinin meyve ağırlığı incelendiğinde en düşük 211.2 g ile (63 HAL 03) nolu genotipi iken en yüksek ise 498 g ile (63 SUR 65) nolu genotipi olmuştur. Yaptığımız çalışmada üstün genotiplerin meyve ağırlığı genotipler arasında farklılık göstermekte ve bazı genotiplerin Hicaz nar (316 g) çeşidinde daha ağır olduğu Wondeful nar (429 g) çeşidinden ise hafif olduğu saptanmıştır.

Çalışmamız ülkemizin farklı yörelerinde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında; Öztürk vd. (2019), Mardin ili Kızıltepe ve Artuklu ilçelerinde, 18 adet nar genotipinin meyve ağırlığını 207.3-689.5 g, Pakyürek vd. (2020), Siirt ilinin Şirvan ilçesinde yaptıkları çalışmada üstün genotiplerin meyve ağırlığını 130-440 g, Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez, Harran, Suruç ve Bozova ilçelerinden Katırbaşı, Hicaznar, Devediş, , Suruç ve Suruç Karası nar çeşitlerinin meyve ağırlıklarını 201.55-637.50 g, Al-Jabbari (2019), Irakta yaptığı seleksiyon çalışmasında bölgede yetiştirilen yerel Salakhani çeşidinin ve ülkemizde yetiştirilen zivzik narının karşılaştırılması sonucunda çeşitlerin meyve ağırlığını Zivzik çeşidinde 129.8-379.5 g, Salakhani çeşidinde 389.43-578.51 g olduğunu belirtmişlerdir. Adilette vd. (2018) İtalya'nın Campania bölgesinde yaptıkları seleksiyon çalışmasında altı farklı nar çeşidinin meyve ağırlıklarını 244.3-559.6 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Khadivi vd. (2018) İranın Saveh bölgesinde yaptıkları çalışmada genotiplerin meyve ağırlığını en az 106.60 g en çok 496.91 g ve ortalama 272.78 g olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada, nar çeşit ve genotiplere ait belirlenen meyve ağırlıkları yapılan çalışmalarla mukayese edildiğinde; bazen yüksek bazen düşük olduğu saptanmıştır. Bu durumun nedeni Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin diğer bölgelere göre daha sıcak bir iklime sahip olması, aynı zamanda çiçeklenme ve meyve tutumu döneminde meydana gelen yüksek sıcaklık ve düşük nemin hücre

bölünmesini olumsuz etkileyerek meyvelerin daha küçük kalmasına etki etmektedir (Güler ve Yıldırım, 2016).

Seçilen genotiplerde 17 adet nar genotipinin meyve boyu en düşük 70.85 mm (63 HAL 03) olurken en yüksek 86.22 mm (63 SUR 70) olduğu tespit edilmiştir. Meyve eni incelendiğinde en düşük 73.15 mm (63 HAL 03) nolu genotipi olurken en yüksek 98.53 mm (63 HAL 21) nolu genotipi olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk kalınlığı ise en düşük 2.34 mm ile (63 HAL 03) nolu genotipi olurken en yüksek 3.00 mm ile (63 SUR 84) nolu genotipi olduğu saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada genotiplere ait meyve boyutları mukayese amaçlı belirlediğimiz Hicaz ve Wonderful nar çeşitleri ile aynı meyve boyutlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çalışmamız önceki çalışmalar ile mukayese edildiğinde; Gadze vd. (2012), Hırvatistan'da narlar üzerine yapılan çalışmada, narların meyve boyunu 75.8-73.3-83.1 mm, meyve enini 84.6-79.1-95.3 mm, kabuk kalınlıklarını 3.9-4.2 mm arasında, (Chandra vd. 2013), Hindistan'da 20 adet nar çeşidinde yaptığı bir çalışmada ise meyve eni 5.93-8.86 mm, kabuk kalınlığı 2.7-6.4 mm arasında, Karımı vd. (2013), ise çalışmasında meyve enini 71.33-92.07 mm, meyve boyunu 63.08-95.63 mm, kabuk kalınlığını 1.66-2.91 mm arasında yer aldığını, Radunic vd. (2015), Hırvatistan'daki narların meyve boyunu 59.4-91.5 mm ve meyve enini 67.7-96.9 mm arasında, Yazıcı ve Şahin, (2016) yürüttüğü çalışmada narların meyve genişliğini 95.50 -99.40 -87.50 mm ve meyve yüksekliğini 84.20 - 90.20 - 69.90 mm arasında, Hmid vd. (2016), Fas'ta yürüttükleri çalışmada, narların meyve enini 72.13-96.33 mm, meyve boyunu 58.93-86.06 mm, kabuk kalınlığı 1.24-2.79 mm arasında, Güler vd. (2016), tarafından farklı yörelerde yetişen hicaz nar çeşitlerinin meyve genişliğini 77.78-99.18 mm; meyve yüksekliğini 69.14-96.48 mm arasında, Akkuş, (2017) yaptığı çalışmada meyve genişliğini 75.35 mm-110.59 mm, meyve yüksekliğini de 70.03-104.51 mm, meyve kabuk kalınlığı ise 1.576-5.486 mm arasında, Burkan (2018), Diyarbakır Kocaköy yöresinde yürüttüğü çalışmada seçtiği genotiplerin meyve boyunu 54.78-74.28 mm; meyve enini 62.92-86.43 mm arasında meyve kabuk kalınlığını 3.15 mm 5.33 mm arasında olduğunu, Öztürk vd. (2019), Mardin ili Artuklu ve Kızıltepe yörelerinde seçtiği genotiplerin meyve boyunun, 65-95.8 mm, meyve eninin, 72.8-108 mm arasında olduğunu, Pakyürek vd. (2020), Siirt ilinin Şirvan ilçesinde 28 adet genotipin meyve boyunun 60.6-85.0 mm, meyve eninin 62-85 mm arasında olduğunu, Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez ve üç (Bozova,

Harran ve Suruç) ilçesinde yürüttüğü çalışmada belirlediği çeşitlerin meyve eninin 69.49-105.28 mm, meyve boyunun 66.93-98.21 mm arasında, Şimşek ve Etik, (2022), Diyarbakır'ın Dicle yöresinde standart nar çeşidi ile farklı yerel nar çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada meyve enini en düşük 59.36 mm, en yüksek 101.49 mm meyve boyunu en düşük 53.24 mm, en yüksek 88.98 mm, kabuk kalınlığı en düşük 1.24 mm en yüksek 2.51 mm arasında, değiştiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlar yukarıda verilen araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında sonuçların birbirine paralellik gösterdiği görülmektedir. Seleksiyon sonucu seçtiğimiz genotiplerin meyve boyutları bakımından standart çeşitlerle değerlendirildiğinde ekonomik olarak aynı düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

Yürüttüğümüz çalışmada, ümitvar olarak seçilen genotiplerde fiziksel sonuçlar değerlendirildiğinde Şekil indeksi en düşük 0.82 mm (63 HAL 21) genotipi iken en yüksek 1.00 mm değer ile (63 HAL 13) genotipi olmuş ve bu genotipi 0.98 mm değer ile (63 HAL 15) genotipi izlemiştir. Meyve hacmi açısından 212 ml (63 HAL 03) genotipi ile en düşük değere sahipken, 517 ml (63 SUR 70) genotipi ise en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, meyve yoğunluğu en az 0.93 g/cm³ (63 HAL 21) genotipi iken, en fazla 1 g/cm³ (63 HAL 03-63 HAL 26-63 HAL 28-63 HAL 28-63 SUR 54-63 SUR 84) genotipleri arasında olduğu kaydedilmiştir. Meyve suyu hacmi bakımından en düşük 92.4 ml (63 HAL 03) genotipi iken en yüksek ise 270.5 ml ile (63 SUR 65) genotipi olduğu belirlenmiştir. Meyve posası ise en düşük 39.6 g. (63 SUR 54) genotipinde görülürken en yüksek ise 92 g. (63 SUR 70) genotipinde olduğu belirlenmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada üstün özelliklere sahip genotiplerin elimizde bulunan Hicaz ve Wonderful nar çeşitleri ile kıyaslandığında genotiplerin meyve şekil indeksi, meyve hacmi, meyve suyu hacmi, meyve posası ve meyve yoğunluğu bakımından bazı genotiplerin yüksek değerlere sahip olduğu, bazı genotiplerle ise paralel olduğu saptanmıştır.

Dünyanın farklı ülkelerinde ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde; Gadze vd. (2012), yaptığı çalışmada, narların, meyve posa ağırlığını 129-202 g arasında, Chandra vd. (2013), 34.59-120.03 g arasında, Karımı vd. (2013), 73.91-191.78 g arasında, Prasad vd. (2013), 71.00-97.80 g arasında tespit etmişlerdir. Al-Maiman ve Ahmad, (2002)'de Taifi çeşidinde yaptıkları bir araştırmada meyve suyu hacminin 156 ml, arasında belirlerken, Ferrara vd., 2014 ise yaptığı çalışmada meyve

hacmini 185.8-635.4 cm³ arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kazankaya vd. (2007), yaptığı çalışmada meyvelerin şekil indeksini 217- 333 cm³, meyve yoğunluklarını 0.86-1.31 g/cm³ ve meyve suyu hacmini 86-120 ml arasında, Okatan (2011), Bitlis'te yaptığı çalışmada meyve suyu hacmini (13 NK 07) 33.00-198.27 ml (13 NK 05) değerleri arasında, şekil indeksini ise (13 NK 01-13 NK 011) 0.83-0.90 (13 NK 09) arasında, Kaplan (2014), şanlıurfa ili Siverek ilçesinde yürüttüğü çalışmada, belirlediği 15 adet nar genotipinin meyve hacmini 268 -1320 ml, meyve posa ağırlığını 113.67-346.33 g, meyve suyu hacmini ise 75- 96 ml arasında, iek (2014), Siverek (şanlıurfa) yöresinde yürüttüğü çalışmada, meyve suyu hacmini 81- 93 ml arasında, meyve yoğunluğu 0.868-0.974 g/cm³ arasında, şekil indeksini 0.800-0.950 ml arasında, meyve posa ağırlığını 109-273.67 g arasında, Burkan (2018), Diyarbakır Kocaköy ilçesinde seçtiği genotiplerin meyve hacmini 129.2-293.5 ml; meyve suyu miktarını 34.9-90.9 ml; meyve yoğunluğunu 1.0-1.23 g/ml arasında, Dursun (2021), şanlıurfa'nın bazı ilçelerinde seleksiyon sonucunda üstün genotiplerin şekil indeksinin 0.86-0.97, meyve suyu hacminin 94-120 ml arasında değiştiğini saptamışlardır .

Yürüttüğümüz çalışmada belirlediğimiz genotiplere ait meyve özellikleri, önceki araştırmalarda elde edilen bulgularla paralellik olduğu ayrıca tespit ettiğimiz genotipler, ticari öneme sahip bazı standart çeşitler ile karşılaştırıldığında, bu genotiplerin meyve hacmi, meyve yoğunluğu, meyve suyu hacmi, meyve posa ağırlığı ve şekil indeksi açısından ekonomik anlamda önemli oldukları anlaşılmaktadır.

Yaptığımız çalışmada üstün özelliğe sahip genotiplerde meyve kaliks boyutları değerlendirildiğinde kaliks boyu 9.35 mm (63 HAL 35) genotipi en düşük değere sahip iken, 20.54 mm (63 HAL 25) genotipi en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Kaliks eni ise en düşük 8.06 mm (63 SUR 56) genotipi iken, en yüksek 21.14 mm değer ile (63 SUR 84) genotipi olduğu tespit edilmiştir.

nceki araştırmalar incelendiğinde; Muradoğlu vd. (2006), kaliks boyunu 11.0-26.1 mm, kaliks enini 11.2-18.1 mm, Kazankaya vd. (2007) kaliks boyunu 19.1-21.9 mm, kaliks enini 12.9-16.0 mm, Gündoğdu, (2011) kaliks boyunu 13.79-34.77 mm, kaliks enini 8.81-26.87 mm Ferrara vd. (2014), kaliks boyunu 11.7-16.0 mm, kaliks enini 16.1-27.0 mm, Radunic vd. (2015), kaliks boyunu 14.3-19.2 mm, kaliks enini 17.1-26.9 mm, Hmid vd. (2016), kaliks boyunu 12.40-21.93 mm, kaliks enini 16.81-26.33 mm, Akkuş (2017), kaliks boyunu 16.04-31.14 mm, kaliks enini 9.60-25.41 mm, Akbel

(2017), kaliks boyunu 10.6-22.1 mm, kaliks enini 15.64-37.52 mm, Öztürk (2019), kaliks boyunu 12.1-17.9 mm, kaliks enini 9.15-22.5 mm, Dursun (2022), kaliks boyunu 17.54-25.48 mm, kaliks enini 19.31-26.39 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada selekte ettiğimiz genotiplere ait kaliks boyu ve kaliks eni önceki yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla ve bölgede ticari öneme sahip yetiştiriciliği yapılan çeşitlerle örtüştüğü belirlenmiştir. Farklılıkların meydana gelmesinde çeşit ve genotiplerin genetik özelliği, ekolojik faktörler ve kültürel işlemlerden kaynaklanabilmektedir. Tespit ettiğimiz genotiplerin ekonomik anlamda önemli oldukları öngörülmektedir.

Çalışmamızda ümitvar olarak seçilen genotiplerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde dane randımanı %52,55 (63 BİR 98) ile %75.01 (63 HAL 35) genotipleri arasında olduğu belirlenmiştir. Toplam dane ağırlığı 138.8 g (63 HAL 03) genotipi en düşük değer alırken, 346.25 g (63 SUR 65) genotipi ise en yüksek değer aldığı tespit edilmiştir. 100 dane ağırlığı incelendiğinde en düşük 42.5 g (63 HAL 29) genotipi iken en yüksek ise 69.8 g (63 HAL 26) genotipi olduğu belirlenmiştir. Meyve suyu randımanı genotipler arasında en az 37.46 ml (63 SUR 84) genotipi olurken, en fazla 58.4 ml (63 HAL 35) genotipi arasında ölçülmüştür. Yaptığımız çalışmada üstün özelliğe sahip 17 adet genotipin dane randımanı, toplam dane ağırlığı, 100 dane ağırlığı ve meyve suyu randımanı açısından bölgede yetiştiriciliği yapılan Hicaz ve Wonderful nar çeşitleri ile kıyaslandığında genotiplerin değerleri daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçlar yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, 100 dane ağırlığını bakımından, Barone vd. (2000), 27.2-60.54 g arasında, Derin ve Eti, (2001), 19.6-26.0 g arasında, Kazankaya vd. (2003), 29.4-52.6 g arasında, Chandra vd. (2013), 16.67-27.82 g arasında, Yaman vd. (2014), 34.68-36.60 g arasında, Yazıcı ve Şahin, (2016), 28.01-43.01 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer yandan Akbarpour vd. (2009), İran'ın farklı bölgelerinde yaptığı çalışmada 20 adet nar genotipinin dane randımanı %46.30-72.60, meyve suyu randımanı %20.18-59.83 aralığında, Zarei vd. (2010), dane randımanını %57.86-75.48, toplam dane ağırlığını ise 136.13-228.92 g arasında, Gündoğdu vd. (2010), Siirt ilinin Şirvan yöresinde 24 adet nar genotipinin meyve suyu randımanı 33.50-51.70 ml/g ve dane randımanının %48.10-68.90 arasında değiştiğini bildirmiştir. Gerçekçioğlu vd. (2015), Adana ili Kozan ilçesinin Kuytucak yöresinde 3 adet nar genotipinin dane randımanı %71.33-81.17 arasında, 100 dane ağırlığını 37.00-

69.00 g arasında olduğunu tespit etmiştir. Akbel (2017), Orta Sakarya Havzası'nda yetiştirilen 30 yerel nar genotipine ait dane randımanını %40.50-68.50, usare randımanını %28.50-53.70, 100 dane ağırlığını 17.50-46.60 g aralığında olduğunu belirtmiştir. Akkuş (2017), yaptığı çalışmada, toplam dane randımanını %47.57-76.06, toplam dane ağırlığını 20.33-366.16 g, 100 dane ağırlığını 27.46- 61.33 g arasında olduğunu belirlemiştir. Pakyürek vd. (2020), Siirt ilinin Şirvan ilçesinde 28 adet nar genotipinin 100 dane ağırlığını 28.73-45.90 g, dane randımanını %41.8-72.8, meyve suyu hacmini ise 70-200 ml arasında olduğunu belirlemişlerdir. Dursun (2021), Şanlıurfa'da, Katırbaşı, Devediş, Suruç ve Suruç Karası nar çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemiş çeşitlerin; 100 dane ağırlığının 23.66-47.76 g, dane randımanının %43.55-68.98, meyve suyu hacminin 94-120 ml arasında olduğunu tespit etmiştir. Şimşek ve Etik, (2022), Diyarbakır'ın Dicle ilçesinde seçtiği genotiplerin 100 dane ağırlığını 19.77-35.07 g, toplam dane ağırlığını 70.09- 336.17 g, dane randımanı % 45.82-70.13 aralığında olduğunu saptamışlardır. Koş (2022), Bilecik ili İnhisar yöresinde 33 adet nar genotipinin dane randımanının %34.48-86.00, 100 dane ağırlığının 27-61 g, meyve suyu randımanının %23.62-63.21 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Yürüttüğümüz çalışmada ümitvar genotiplerin dane randımanı, toplam dane ağırlığı, 100 dane ağırlığı ve meyve suyu randımanı yönünden elimizdeki Hicaz ve Wonderful standart çeşitleri ile önceki çalışmalarla mukayese edildiğinde bazı genotiplerin düşük bazı genotiplerin ise yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise kalıtsal özellik, kültürel işlemlerin yanı sıra çevre şartlarından kaynaklanabilmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar değerlendirildiğinde Üst odacık sayısı 5 adet (63 BİR 92) - 7 adet (63 SUR 70-63 SUR 84) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada yer alan nar genotiplerinin Alt odacık sayısı bakımından 3 adet (63 HAL 03) - 4 adet (63 HAL 26) arasında olduğu belirlenmiştir. Odacıkların görünümü ise Belirgin- Orta Belirgin-Belirgin Olmayan olarak belirlenmiştir. Genotiplerin çoğunun belirgin odacık görünümüne sahip olduğu belirlenmiştir. Genotipler arasında 9 adet genotipin belirgin, 7 adet genotipin orta belirgin, 1 adet genotipin ise belirgin olmayan odacık görünümüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada alınan sonuçlar nar üzerine farklı bölgelerde araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalar ile karşılaştırıldığında; Çiçek (2016), Diyarbakır ili Çermik

ve Dicle bölgelerinde yaptığı araştırmada, seçtiği 10 adet genotipin odacıkların dış görünümü 6 genotipte belirgin, 2 genotipte orta belirgin ve 2 genotipte belirgin olmayan olarak tespit etmiş, meyvelerin odacık sayıları 9 genotipte 7 adet, 1 genotipte 8 adet olarak saptamıştır. Gündoğdu vd. (2015), yaptıkları araştırmada, genotiplerin üst odacık sayılarını 5-8 adet, alt odacık sayılarını da 5-8 adet, odacıklarının dış görünümünü belirgin olarak belirlemiş yine Gündoğdu (2006), Pervari'deki çalışmasında alt ve üst odacık sayılarını 6-8 adet Odacık görünümleri ise 17 adet genotipte belirgin, 8 adet genotipte az belirgin olarak tespit edilmiştir. Burkan (2018), Diyarbakır Kocaköy'de yaptığı araştırmada nar meyvelerinin üst odacık sayılarını 5.1- 10.9 adet ve alt odacık sayılarını 3.2-5.2 adet odacıkların dış görünümünü ise belirgin ve orta belirgin olduğunu tespit etmiştir. Öztürk vd. (2019), Mardin ili Kızıltepe ve Artuklu yörelerinde selekte ettikleri, 18 adet nar genotipinin alt odacık sayıları 1 adet genotipte 2, 9 adet genotipte 3 ve 8 adet genotipte ise 4 olarak, üst odacık sayılarını 5 adet genotipte 5, 8 adet genotipte 6, 3 adet genotipte 7 ve 2 adet genotipte de 8 olarak, nar genotiplerinin odacık görünümü ise 18 genotipte de belirgin olarak saptamıştır. Şimşek ve Etik, (2022) Diyarbakır'ın Dicle ilçesinde standart nar çeşitlerinde üst odacık sayısı 5-8 adet alt odacık sayısı ise 5-8 adet arasında odacıkların dış görünümünü ise çeşitlerin tamamında belirgin olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda üstün genotiplere ait alt ve üst odacık sayıları, odacıkların dış görünümü bakımından hem Hicaz ve Wonderful standart nar çeşitleri hem de önceki yapılan araştırmacıların bulguları ile uyumlu olduğu saptanmıştır. Nar çeşit ve genotiplerindeki alt ve üst odacık sayıları ve odacıkların dış görünümü gibi kriterler kalıtsal özelliklerdir.

Araştırmada, genotiplere ait çekirdek sertliğine bakıldığında Sert-Orta Sert-Yumuşak olduğu saptanmış ve genotiplerin büyük bir çoğunluğu orta sertlikte olduğu belirlenmiştir. Seçilen genotipler arasında 13 adet genotipin orta sertlikte olduğu, 3 adet genotipin yumuşak olduğu ve 1 adet genotipin ise sert bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen genotiplerde daneleme kolaylığı açısından Kolay- Orta olarak belirlenmiş ve genotipler arasında 16 adet genotipin Kolay bir şekilde danelendiği, 1 adet genotipin ise orta düzeyde danelendiği belirlenmiştir. Ümitvari genotiplerin meyve tadı mayhoş ve tatlı olarak değerlendirilmiştir. Meyve tadının genotipler arasında büyük bir

çoğunluğunun tatlı olduğu tespit edilmiş ve genotipler arasında 16 adet genotipin meyve tadının tatlı, 1 adet genotipin ise mayhoş olduğu belirtilmiştir.

Dünyada ve Türkiye'de yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından nar üzerine yapılan çalışmalarda meyve dane rengi ve çekirdek sertliği hem taze tüketimde hem de işleme sanayinde önemli kriterler olması nedeniyle üzerinde durulan önemli parametrelerden biri olmuştur. Nitekim Kazankaya vd. (2003), Siirt'in Pervari ilçesindeki selekte ettiği nar genotiplerinin 12 adet genotipin çekirdeklerinin sert, 11 adet genotipin çekirdeklerinin orta sert ve 2 adet genotipin çekirdeklerinin ise yumuşak olduğunu belirtmişlerdir. Muradoğlu vd. (2006), Çukurca (Hakkâri) yöresinde yaptığı çalışmada çekirdek sertliğini 14 adet genotipte sert, 18 adet genotipte orta sert ve 14 adet genotipte ise yumuşak olduğunu tespit etmiştir. Gündoğdu (2006), Siirt'in Pervari yöresinde yaptığı bir çalışmada genotiplerin çekirdek sertliğini 12 adet genotipte sert, 11 adet genotipte orta sert, 2 adet genotipte yumuşak olarak belirtmiştir. Yılmaz (2007), yürüttüğü çalışmada, belirlediği çeşitlerin danelenme kolaylığını 3 çeşitte kolay, 1 çeşitte çok kolay, 3 çeşitte orta danelendiği belirtmiş ve bu çeşitlerin çekirdek sertliklerini 1 çeşitte sert, 4 çeşitte orta-sert, 2 çeşitte yumuşak, olduğu aynı zamanda çeşitlerin meyve tadı bakımından 'da 2 çeşit için mayhoş, 1 çeşit için ekşi, 1 çeşit için tatlı mayhoş ve 3 çeşit için ise tatlı olduğunu saptamıştır. Sarkhosh vd. (2009), yaptıkları araştırmada seçtikleri genotiplerin çekirdek sertliği açısından 4 adet genotipte yumuşak, 11 adet genotipte orta yumuşak, 5 adet genotipte orta sert, 1 adet genotipte ise sert, olarak belirlemişler ve aynı çalışmada meyve tadı bakımından da 3 adet genotip için mayhoş, 2 adet genotip için ekşi, 16 adet genotip için tatlı olduğunu tespit etmişlerdir. İspanya'da yapılan bir araştırmada 9 adet nar çeşidinin meyve tadı 4 çeşitte tatlı, 3 çeşitte mayhoş, 2 çeşidin ise ekşi tatta olduğunu belirtmişlerdir (Malgarejo vd. 2011). Kaplan (2014), yaptığı seleksiyon çalışmasında 15 adet genotipin meyve tadını 3 adet genotipte ekşi, 8 adet genotipte mayhoş, 1 adet genotipte orta tatlı, 3 adet genotipte ise tatlı, çekirdek sertliğini 5 adet genotipte sert, 5 adet genotipte orta sert, 4 adet genotipte çok sert ve 1 adet genotipte yumuşak olarak belirlemiş aynı zamanda daneleme kolaylığını ise 9 adet genotipte kolay, 2 adet genotipte normal, 1 adet genotipte orta ve 3 adet genotipte zor olarak tespit etmiştir. Kılıç (2016), Siverek (Şanlıurfa) ilçesinde yürüttüğü çalışmada seçtiği 15 adet genotipin meyve tadını 1 adet genotipte tatlı 14 adet genotipte ise mayhoş ve çekirdek sertliğini, 3 adet genotipte sert, 11 adet genotipte orta sert ve 1 adet genotipte yumuşak olarak değerlendirmiştir.

Aynı çalışmada daneleme kolaylığı bakımından 7 adet genotipte kolay, 5 adet genotipte orta kolay ve 3 adet genotipte zor olarak belirlemiştir. Akkuş (2017), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada çeşit ve genotiplerin ait daneleme kolaylığını 4 çeşit ve 8 adet genotip için kolay, 2 çeşit ve 3 adet genotip için orta, 1 çeşit ve 1 adet genotip için ise zor olarak tespit etmiştir. Çekirdek sertliği bakımından, 5 çeşit ve 5 adet genotip için sert, 1 çeşit ve 5 adet genotip için orta sert ve 1 çeşit ve 3 adet genotip için ise yumuşak olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada, çeşit ve genotiplerin, meyve tadını 4 çeşit ve 4 adet genotip için mayhoş, 3 çeşit ve 8 adet genotip için tatlı ve 1 adet genotip için ise ekşi olarak tespit etmiştir. Öztürk (2019), yürüttüğü çalışmada seçtiği genotiplerin meyve tadını 6 adet genotip mayhoş, 3 adet genotip ekşi, 2 adet genotip tatlı-mayhoş ve 7 adet genotip ise tatlı olarak bildirmiş, çekirdek sertliği açısından 9 adet genotip için sert, 5 adet genotip için orta sert, 3 adet genotip için yumuşak ve 1 adet genotip için ise çok yumuşak olarak tespit etmiştir. Ayrıca, daneleme kolaylığını ise 14 adet genotip için kolay, 1 adet genotip için orta ve 3 adet genotip için zor olarak danelendiğini saptamıştır. Koş (2022), İnhisar (Bilecik) yöresinde 33 adet nar genotipinin meyve tadını genellikle tatlı, çekirdek sertliği ise orta sertlikte olduğunu tespit etmiştir. Şimşek ve Etik (2022) Diyarbakır'ın Dicle yöresinde yaptığı araştırmada 10 adet genotipin meyve tadını 4 adet genotipte ekşi, 2 adet genotipte mayhoş, 4 adet genotipte ise tatlı olduğunu, daneleme kolaylığını 2 adet genotipte kolay, 7 adet genotipte orta, 1 adet genotipte zor olduğunu, çekirdek sertliğini ise 4 adet genotip için yumuşak, 6 adet genotip için ise sert olarak saptamıştır.

Yürüttüğümüz çalışmada seleksiyon sonucu seçtiğimiz genotiplerde meyve tadı çekirdek sertliği ve daneleme kolaylığı bakımından Hicaz ve Wonderful nar çeşitleri ile ve aynı zamanda literatürdeki araştırmacıların bulguları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Nar çeşit ve genotiplerindeki çekirdek sertliği ve daneleme kolaylığı gibi kriterler kalıtsal özellikler olurken meyve tadı kültürel işlemlerden ve çevre koşullarından etkilenebilmektedir.

Yaptığımız çalışma sonucunda nar çeşit ve genotiplerin Suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı açısından değerlendirildiğinde en düşük %13.10 (63 HAL 21) genotipinde iken en yüksek ise % 16.95 (63 HAL 26) genotipinde olduğu tespit edilmiş. pH değeri açısından incelendiğinde ise pH değeri %3.06 (63 HAL 21) genotipi ile %4.17 (63 SUR 54) genotipi arasında olduğu değişim göstermiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı

bakımından ise en düşük %0.28 (63 SUR 54) genotipi iken, en yüksek ise %2.58 (63 HAL 03) genotipi arasında değiştiği saptanmıştır.

Dünyada ve ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, Kazankaya vd. (2003), SÇKM değerini %11-23, pH değerini 3.30-3.93 arasında tespit etmiştir. Gündoğdu (2011), yaptığı çalışmada ümitvar olarak seçtiği genotiplerin, SÇKM değerini %11.50-14.62 aralığında, titre edilebilir asit miktarını %0.15-1.17 aralığında, pH değerini ise 3.30-3.90 aralığında tespit etmiştir. Okatan (2011), Bitlis'te yaptığı çalışmada SÇKM değerini % 5.96-9.13 aralığında, titre edilebilir asit miktarı % 0.07-1.06 değerleri aralığında, pH oranını ise %2.71-4.36 aralında değiştiğini saptamıştır. Selçuk ve Erkan, (2013) SÇKM değerini %17.59, titre edilebilir asit miktarını %12.4 olarak kaydetmiştir. Kılıç, (2014) Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında genotiplerin suda çözünür kuru madde miktarını %12.64-16.68, titre edilebilir asitlik değerini %0.55-2.99, pH değerini %2.84-3.31 arasında bulmuştur. Gündoğdu vd. (2015), yürüttükleri çalışmada SÇKM değerini %11,50-14,62, titre edilebilir asit miktarını %0,19-1,17 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çiçek (2016), Diyarbakır'a bağlı olan Çermik ve Dicle yörelerinde 10 adet yerel nar genotipinin SÇKM miktarını %15.0-21.0, titre edilebilir asitlik miktarını %0.65-1.21 olarak bildirmişlerdir. Akkuş (2017), yaptığı çalışmada SÇKM miktarı %13.06-17.16 arasında, titre edilebilir asit miktarını %1.60-17.33 arasında, pH değerini ise 2.79-3.76 arasında değiştiğini bildirmiştir. Adilette vd. (2018), İtalya'nın Campania bölgesinde yaptıkları çalışmada 6 farklı nar çeşidinin SÇKM miktarını %17.00-18.00 arasında, titre edilebilir asit miktarını 3.88-15.05 (sitrik asit g/L) arasında, pH miktarını ise %3.32-3.92 arasında tespit etmiştir. Pakyürek vd. (2020), Siirt ilinin Şirvan ilçesinde 28 adet nar genotipinin SÇKM değerini %14.2-19; titre edilebilir asit miktarını %0.67-1.46 ve pH değerini %3.09-3.67 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Mohammed, (2021). Kuzey Irak'ın Halepçe ilinde yürüttüğü çalışmada genotiplerin SÇKM değerini %11.80-15.80 arasında ve titre edilebilir asitlik miktarını %0.12-0.27 arasında olduğunu bildirmiştir. Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinde yaptığı çalışmada çeşit ve genotiplerin SÇKM değerini %16.60-14.60 arasında, titre edilebilir asit miktarını %2.74-%0.67 arasında yer aldığını bildirmiştir. Şimsek ve Etik, (2022) Diyarbakır'ın Dicle yöresinde Hicaznar ile yerel nar çeşitlerinin fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için

yaptığı çalışmada, SÇKM %13.73-15.93, titre edilebilir asit miktarını %0.21-1.20, pH miktarının ise 3.23-4.68 arasında değiştiğini saptamıştır.

Nar meyvelerindeki kimyasal bileşik seviyeleri için bulunan değerler arasında farklılıklar olabilir. Bu farklılıklar çeşitlerin ve genotiplerin genetik özelliklerinden, ekolojik faktörlerden, hasat zamanından ve kültürel işlemlerden kaynaklanabilmektedir. Belirtilen bu farklılıklara rağmen çalışmada elde edilen sonuçlar birçok araştırmacının sonuçları ile uyumlu olduğu hatta bazı araştırmacıların bulgularından yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmada seleksiyon sonucu elde edilen genotiplerin ekonomik olarak önem arz ettiği öngörülmektedir.

Dünyada pek çok araştırmacı, meyve türlerinde rakım arttıkça rakıma bağlı olarak meyve renginde önemli değişimler meydana geldiğini ifade etmişlerdir (Akkuş, 2017). Bunu yanında bazı meyve türlerinde (elma, incir ve kayısı) yapılan çalışmalarda meyve olgunlaşma periyotlarındaki gece-gündüz sıcaklık farkının yanında yıllık sıcaklık değişimlerinin de meyvenin renklenmesinde önemli olduğunu ifade etmişlerdir (Çalışkan ve Polat, 2012). Yapılan çalışmalarda meyve ve sebzelerde rengin ifade edilebilmesinde daha çok kullanılan renk sistemi CIE ($L^*a^*b^*$) olup, bu sistemde L^* ; 0 (siyah) ile 100 (beyaz) parlaklık değerini a^* , kırmızı(+)-yeşil(-), b^* , sarı (+)-mavi(-) renk değerlerini ifade etmektedir (Güler ve Yıldırım, 2016). Çalışmada belirlenen genotiplerin kabuk alt ve üst zemin renk değerleri tespit edilmiştir. Seçilen genotiplerin sonuçları incelendiğinde kabuk alt zemin rengi genotipler arasında en açık meyve rengi L^* değeri 79.61 ile (63 HAL 28) genotipi iken en koyu meyve rengi L^* değeri ise 67.09 ile (63 SUR 84) genotipi sahip olmuştur. Kabuk alt zemin rengi (a^*) değeri bakımından en düşük 3.15 (63 SUR 70) genotipi iken, en yüksek ise 19.57 (63 BİR 92) genotipi olduğu belirlenmiştir. Kabuk alt zemin rengi (b^*) değeri en düşük 40.53 değer ile (63 HAL 26) genotipi sahip olurken, en yüksek b^* değeri ise 53.94 değer ile (63 HAL 03) genotipi sahip olmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlarda kabuk alt zemin rengi (Chroma $*$) değeri en yüksek 54.4 (63 HAL 03) genotipi sahip olurken en düşük ise 45.82 (63 HAL 26) genotipi sahip olmuştur. Yaptığımız çalışmada son olarak kabuk alt zemin rengi (Hue $*$) değeri ise en düşük 64.64 değer ile (63 HAL 26) genotipi iken, en yüksek değer ise 86.61 değer ile (63 SUR 70) genotipi olmuştur.

Yürüttüğümüz çalışmada kabuk üst zemin rengi (L^*) değeri incelendiğinde en düşük 37.32 (63 SUR 84) genotipinde görülürken, en yüksek ise 67.58 (63 HAL 29)

genotipinde saptanmıştır. Kabuk üst zemin rengi (a^*) değeri ise en az 11.92 değer ile (63 HAL 21) genotipi olurken, en yüksek ise 43.52 değer ile (63 HAL 26) genotipinde tespit edilmiştir. Kabuk üst zemin rengi (b^*) değeri bakımından en düşük 31.98 (63 SUR 84) genotipi iken en yüksek ise 52.60 değer ile (63 HAL 21) genotipi olduğu belirlenmiştir. Kabuk üst zemin rengi (Chroma*) değeri en az 40.42 (63 SUR 84) genotipinde belirlenirken, en fazla ise 54.57 (63 HAL 26) genotipinde bulunmuştur. Son olarak kabuk üst zemin rengi (Hue*) değeri en düşük 46.44 değer ile (63 SUR 84) genotipi iken, en yüksek ise 77.56 değer ile (63 HAL 21) genotipinde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda yer alan nar genotipler dane rengi bakımından incelendiğinde ise dane rengi (L^*) değeri en az 31.82 (63 HAL 25) genotipinde iken en fazla ise 50.59 (63 SUR 56) genotipinde olduğu belirlenmiştir. Dane rengi (a^*) değeri ise en düşük 1.12 değer ile (63 HAL 25) genotipinde bulunurken, en yüksek ise 20.90 (63 SUR 70) genotipinde tespit edilmiştir. Dane rengi (b^*) değeri en az 10.28 değer ile (63 HAL 25) genotipinde belirlenirken, en fazla ise 21.80 değer ile (63 HAL 15) genotipinde belirlenmiştir. Dane rengi (Chroma*) değeri 10.35 değer ile en düşük (63 HAL 25) genotipinde bulunurken, en yüksek ise 27.78 değer ile (63 SUR 70) genotipinde bulunmuştur. Dane rengi (Hue*) değeri ise en düşük 41.62 (63 SUR 70) genotipinde tespit edilirken, en yüksek ise 84.95 (63 HAL 13) genotipinde belirlenmiştir.

Ülkemizde farklı yörelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde, Gözlekçi vd. (2011), hicaz narların üzerinde yaptıkları çalışmada meyve kabuk renk değerlerini, L değerini 58.71, a değerini 32.72, b değerini 28.97, ve C (chroma) değerini 43.70 olarak belirlemişlerdir. Güler vd. (2016), Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yürüttüğü araştırmada hicaz narların kabuk alt/üst renk değerlerini incelemişlerdir. Çalışmada kabuk alt zemin rengi L değerini 38.55, kabuk üst zemin rengi L değerini 48.25, kabuk alt zemin rengi a değeri 47.35, kabuk üst zemin rengi a değerini 55.43 ve kabuk alt zemin rengi b değeri 17.07, kabuk üst zemin rengi b değerini 24.27 arasında değiştiği belirtmişlerdir. Akkuş (2017), Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde yürüttüğü çalışmada nar çeşit ve genotiplerine ait kabuk üst zemin rengi L değeri en yüksek 77.75 en düşük değer 37.50, kabuk üst zemin rengi a değeri en yüksek 39.18 en düşük -4.56, kabuk üst zemin rengi b değeri en yüksek 41.16 en düşük 10.95 değere sahip olarak belirlenmiştir. Kabuk üst zemin rengi C değeri en yüksek 44.22, en düşük 7.30, kabuk üst zemin rengi Hue değeri bakımından ise en yüksek 96.81, en düşük ise 24.62

arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Çalışmada ayrıca kabuk alt zemin rengi renk değerleri de tespit etmiş ve çeşit ve genotiplere ait kabuk alt zemin rengi L değeri en yüksek 74.62, en düşük 47.02, kabuk alt zemin rengi a değeri en yüksek 38.34 en düşük -8.36, kabuk alt zemin rengi b değeri bakımından en yüksek 41.16 en düşük 17.49, kabuk alt zemin rengi C değeri en yüksek 43.96 en düşük 27.49 ve kabuk alt zemin rengi Hue değeri ise en yüksek 101.84 en düşük Hue değeri 28.90 aralığında tespit etmiştir.

Farklı ülkelerde yapılan araştırmalarda; Dafny-Yalın vd. (2010), NeweYa'ar araştırma merkezinde nar gen kaynakları bahçesinde yürüttükleri çalışmada 29 adet nar genotipinde kabuk alt zemin rengi L değerini 20.60, kabuk üst zemin rengi L değerini 68.90, kabuk alt zemin rengi a değerini 2.00, kabuk üst zemin rengi a değerini 48.50, kabuk alt zemin rengi b değerini 0.001, kabuk üst zemin rengi b değerini 44.40, kabuk alt zemin rengi Chroma değerini 5.70, kabuk üst zemin rengi Chroma değerini 53.00 ve son olarak kabuk alt zemin rengi Hue değerini 8.34, kabuk üst zemin rengi Hue değerini 92.56 arasında değiştüğünü bildirmişleridir. Gadze vd. (2012), yaptığı çalışmada kabuk zemin rengi L değerini 69.7-59.6-46.6, kabuk zemin rengi a değeri 10.5-11.4-17.0, kabuk zemin rengi b değeri 24.3-25.7-24.3, kabuk zemin rengi C (Chroma) 27.3-28.7-30.3, kabuk zemin rengi (Hue) 63.6-64.6-54.8 arasında tespit etmişlerdir. Bartual vd. (2012), yürüttükleri çalışmada nar meyvelerinin kabuk zemin rengi L değerini en yüksek 64.97 en düşük 40.28, kabuk zemin rengi a değerini en yüksek 52.24 en düşük 23.96, kabuk zemin rengi b değeri 31.71 en düşük 10.86, kabuk zemin rengi Chroma değerini en yüksek 58.44 en düşük 34.18 ve kabuk zemin rengi Hue değerini ise en yüksek 52.93 en düşük 18.53 arasında değiştüğünü tespit etmişler. Mditshwa vd. (2013), kabuk zemin rengi L değerini 42.90-49.27 arasında, kabuk zemin rengi a değerini 39.20-43.24 arasında ve kabuk zemin rengi b değerini ise 22.69-29.94 arasında değiştüğünü saptamışlardır. Melgarejo-Sanchez vd. (2015), narlar üzerinde yaptıkları araştırmada, kabuk zemin rengi L değerini en düşük 39.37 en yüksek 63.12, kabuk rengi zemin a değerini en düşük 23.24 en yüksek 38.3, kabuk zemin rengi b değerini en düşük 9.27 en yüksek 24.37, kabuk zemin rengi Chroma değerini en düşük 25.05 en yüksek 43.07, kabuk zemin rengi Hue değerini en düşük 19.78 en yüksek 40.70 olduğunu belirtmişlerdir. Güler ve Yıldırım, (2016), Akdeniz bölgesinde Hicaznarı üzerine yaptıkları çalışmada meyve kabuk rengi L değerini 39.88-48.25 aralığında, meyve kabuk rengi a değerini 48.59-55.43 aralığında, meyve kabuk rengi b değerini 20.69-23.09 aralığında değiştüğünü saptamışlardır. Akbel

(2017), Orta Sakarya bölgesinde yaptığı araştırmada belirlediği nar genotiplerinin dane rengini L değerini 19.06- 35.60 arasında, a değerini 7.6- 29.7 arasında, b değerini ise 5.50- 9.60 arasında yer aldığını tespit etmiştir. Toprak (2019) Kahramanmaraş'ta yaptığı çalışmada, dane rengi L değerini 18.80-19.88 aralığında, dane rengi a değerini 18.34- 19.88 arasında dane rengi b değerini 9.79-11.17 arasında olduğunu saptamıştır. Koş (2022) Bilecik İnhisar bölgesinde yaptığı çalışmada, dane rengi L değerini 6.21- 23.05 arasında, dane rengi a değerini 12.91-25.62 arasında, dane rengi b değerini ise 3.62-17.53 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Nar meyvesinde meyve kabuğunun L, a, b renk değerlerinde bölge ve rakımın etkisi görülmektedir. Nitekim Akdeniz bölgesinde yer alan Antalya ve Mersin gibi iller deniz seviyesinde oldukları için L, a, b değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden yüksek (daha koyu renk) olduğu görülmektedir. Bundan dolayı Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki çeşitler Akdeniz bölgesi ile karşılaştırıldığında daha açık bir renkte olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışmada nar genotiplerine ait fiziksel özelliklerin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle uyumlu olduğu görülmektedir. Fiziksel özellikler, nar çeşit ve genotiplerin genetik yapısına, çevresel faktörlere ve kültürel uygulamalardan etkilenebilmektedir.

Narda, bugüne kadar yapılan pomolojik araştırmalarda elde edilen bazı sonuçlar ile yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik gösterdiği, bazı verilerin daha yüksek, bazılarının ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Tespit ettiğimiz tipler, ticari öneme sahip bazı standart çeşitler ile karşılaştırıldığında, bu genotiplerin fiziksel özellik açısından ekonomik anlamda kıymetli oldukları anlaşılmaktadır.

5.3 Üstün Genotiplerde Bazı Biyokimyasal Analizler

Nar meyvesi doğal bir antioksidan ve besin içeriği yüksek bir gıdadır. Narın kalp-damar hastalıkları, kanser ve diyabet gibi hastalıklardaki yararlı etkileri uzun zamandır bilinmektedir. Nar meyvesi yüksek organik asit, şeker, fenolik madde ve C vitamini içeriğinden dolayı antioksidanlar açısından zengindir (Muradoğlu vd., 2011). Bu nedenle nar meyvesinin antioksidan etkisinin yeşil çay ve kırmızı şaraptan 3 kat daha etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu faydalar narın fenolik içeriğinden ve narda yüksek seviyelerde bulunan fitokimyasallardan kaynaklanmaktadır. Nar suyundaki çözünabilir polifenol

içeriği %0.2-1.0 arasında değişmektedir ve bu varyasyon temel olarak çeşitteki hidrolize tanenler, ellagik asit türevleri ve antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır (Ferrari vd., 2010). Meyve ve sebzelerin koruyucu etkisi, özellikle askorbik asit, α -tokoferol ve β -karoten gibi antioksidanların varlığına bağlanmaktadır (Jang vd., 2010). Fenol bileşiklerinin antioksidan etkileri serbest radikalleri bağlamaları, metallere şelat oluşturmaları ve bazı enzimleri inaktive etmeleri ile açıklanmaktadır (Yang ve Tsao, 2003; Çam vd., 2009). Nar sularındaki fenol bileşikleri fenol asitleri, hidrolize edilebilir tanenler ve antosiyaninler olarak gruplandırılır (Pérez-Vicente vd., 2009; Mertens-Talcott vd., 2006). Antosiyaninler nar suyundaki ana renk pigmentleridir. Bu pigmentler narlara kendine özgü kırmızı, mavi ve mor tonlarını veren doğal renk maddeleridir ve suda ve şırada az, alkolde ise çok çözünürler. Nar sularında delphinidin-3,5-diglycoside, cyanidin-3,5-diglycoside, pelargonidin-3,5-diglycoside, cyanidin-3-glycoside, delphinidin-3-glycoside, pelargonidin-3-glycoside olmak üzere toplam 6 antosiyanin bileşiği tespit edilmiştir (Pérez-Vicente vd., 2009; Alighourchi vd., 2008). Narın bileşiminde bulunan ve tat ve aroma açısından önemli özelliklere sahip olan diğer bileşikler şekerler ve organik asitlerdir. Nar suları glikoz, fruktoz ve sakkaroz içerir. Ayrıca glikoz/fruktozdan elde edilen değer yardımıyla nar sularında yapılan hileler kontrol edilebilmektedir. Sitrik asit, okzalik asit, malik asit ve askorbik asitler narda bulunan önemli organik asitlerdir (Ünal vd., 1995; Ekşi ve Özhamamcı, 2009). Meyvelerin kalitesini belirleyen bazı fiziksel özelliklerinin yanı sıra antikanserojenik etkilere sahip fitokimyasal özellikleri son yıllarda insan beslenmesinde bu gıdalara olan talebi artırmış ve insanlar bu konulara odaklanmıştır.

5.3.1 Toplam Fenolik Madde Miktarı

Çalışmamızda seçilen genotiplere ait sonuçlar ele alındığında toplam fenolik madde miktarı bakımında en yüksek değer (224.17 mg /100 gallic acid) ile 64 HAL 35 genotipi olurken en düşük değer ise (43.34 mg /100 gallic acid) 64 SUR 51 genotipinde olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada elde edilen veriler elimizde bulunan standart nar (Hicaz (92.98 mg /100 gallic acid) ve Wonderful (107.59mg /100 gallic acid)) çeşitleri ile kıyaslandığında birçok genotipin fenolik madde miktarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar irdelendiğinde; Özgen vd. (2008), altı nar çeşidine ait meyve sularının toplam fenolik madde miktarının 1245-2076 mg GAE/L arasında; Sarkhosh vd. (2009), İran'da 21 adet nar genotipinin çekirdeklerin toplam fenolik madde miktarının 50.73-103.83 mg GAE 100 g-1 arasında; Gözlekçi vd. (2011), Yaptıkları çalışmada dört Türk nar çeşidinin ("Lefan", "Katırbaşı", "Çekirdeksiz-IV" ve "Aşınar") toplam fenolik içeriğini sırasıyla 784.4 ila 1551.5 mg GAE/L arasında; İzol (2012), Siirt' in Şirvan yöresinde yerel nar çeşit ve genotiplerinin meyve sularının toplam fenolik madde miktarını 820.98-1303.60 mg GAE/L arasında; Turgut (2013), Antalya (BATEM) tarafından geliştirilen beş adet nar çeşidi ve altı adet nar genotipinin toplam fenolik madde 81.515-138.000 mg GAE/L aralığında ;Vegara vd. (2014), İspanya'da satışa sunulan 18 farklı ticari nar çeşidinin toplam fenolik madde miktarını 1136.20-3581.10 mg GAE/L arasında; Kaur vd. (2014), Hindistan'da yürüttüğü çalışmada 6 farklı nar çeşidinin toplam fenolik madde miktarlarını 876.2-1536.2 mg GAE/kg arasında; Akhavan vd. (2015), İran'da 10 farklı nar çeşidinin toplam fenolik madde miktarını 220-1267 mg GAE/L, arasında; Okumuş (2016), Wonderful ve Hicaznar çeşitlerine ait suların toplam fenolik madde miktarını 1156.67-1428.1 mg GAE/L arasında; Ambigaipalan vd. (2017), yaptıkları araştırmada narların toplam fenolik madde miktarının çekirdek ekstraktlarında (3.39 mg GAE g-1), meyve suyu ekstraktlarından (1.03 mg GAE g-1) yaklaşık üç kat fazla olduğunu; Adilette vd. (2018), İtalya'nın Campania bölgesinde yaptıkları çalışmada altı farklı nar çeşidinin toplam fenolik madde miktarını 708.40-1494.30 mg GAE/L arasında; Dursun (2021) Şanlıurfa'nın Merkez ve üç ilçesinde (Bozova, Harran ve Suruç) yaptığı araştırmada çeşit ve genotiplerin fenolik madde miktarını 26.60-40.43 µg GAE/g arasında; El Moujahed vd. (2022), Fas'ta yaygın olarak tüketilen altı nar çeşidine ait meyve suyunun toplam fenolik içeriğini 99.5-134.8 mg GAE/L arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çalışmada seleksiyon sonucu elde edilen genotipler, yapılan çalışmalar ile mukayese edildiğinde çalışmamızın sonuçları kısmen benzerlik göstermektedir. Verilerdeki farklılıkların çeşit özelliği, olgunluk, yetiştirme bölgesindeki kültürel uygulamalar örneklerin ekstrakte edildiği çözücü, kullanılan standart çözelti gibi yöntemlerden kaynaklandığı öngörülmektedir.

5.3.2 Toplam Antioksidant Kapasitesi

Meyve ve sebzelerde bulunan yüksek seviyedeki biyoaktif bileşiklere olan ilgi giderek artmaktadır çünkü bu bileşikler insanları birçok hastalığa karşı korumaya yardımcı olabilir. Bu biyoaktif bileşikler, oksidatif stresin bir sonucu olarak hücrelere verilen serbest radikal hasarını azaltma ve kanser, kardiyovasküler hastalık, obezite ve diğer hastalıklar gibi önemli kronik durumların riskini azaltma yetenekleriyle ilişkilendirilmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada yer alan nar çeşit ve genotiplerinde toplam antioksidan kapasitesi içeriği açısından değerlendirildiğinde toplam antioksidant içeriği en yüksek (%86.64) 63 HAL 03 genotipinde iken, en düşük ise (%58.93) 63 SUR 54 genotipinde tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Hicaz (%82.17) ve Wonderful (%84.48) çeşitleri ile karşılaştırıldığında genotiplerimizin antioksidan bakımından düşük olduğu saptanmıştır.

Dünyada ve Türkiye’de yapılan nar araştırmaları incelendiğinde Çam vd., (2008) Türkiye’de yetiştirilen sekiz nar çeşidinde, toplam antioksidan (DPPH cinsinden) değerinin %73.02 - %91 arasında; Tezcan vd. (2009), yaptıkları çalışmada yedi farklı ticari nar çeşidinin meyve suyunun antioksidan değerlerinin (DPPH yöntemi) %25.19-67.46 arasında; Mousavinejad vd. (2008), İran’da yürüttükleri çalışmada, önemli nar çeşitlerine ait toplam antioksidan aktivitelerini (DPPH) %18.6-42.8 arasında; Tehranifar vd. (2010), İran’da yetiştirilen 20 adet nar çeşidinde antioksidan kapasitesini DPPH metodu ile %15.59-40.72 arasında; Karaca (2011), taze sıkılmış nar suyunda antioksidan kapasitesini DPPH metodu ile %79.6-86.2 arasında; İzol (2012), Siirt’ in Şirvan yöresinde yerel nar çeşit ve genotiplerinin meyve sularının antioksidan kapasitesi %86.50-88.26 arasında; Hmid vd. (2017), Meknes (Fas) INRA (Ulusal Tarımsal Araştırma Enstitüsü) 18 nar (*P. granatum* L.) çeşit ve genotipinin toplam antioksidan miktarını (DPPH) yerli çeşitler için %31,16-%66,82 arasında, yabancı çeşitler için ise %45,65-%76,3 arasında; Dursun (2021) Şanlıurfa’da yaptığı çalışmada çeşit ve genotiplerin meyve suyundaki toplam antioksidan miktarını %89.47-%96.38 arasında yer değiştiğini saptamışlardır.

Çalışmamızda meyve suyu örneklerinden elde edilen antioksidan kapasitesi değerlerinin, yapılan çalışmalardaki değerlerden kısmen yüksek, kısmen düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda sonuçların literatür verilerinden yüksek olmasının nedeni

genotiplerin genetik özelliği çevresel koşullar, hasat dönemi, gibi etkenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.3.3 Toplam Antosiyanin İçeriği

Nar ve nar suyu konsantresinin ticari değerini belirleyen en önemli kriterin doğal yapısındaki monomerik antosiyanin içeriği olduğu belirtilmiştir. Antosiyaninlerin renk maddesi olarak gıdalara çekici bir renk sağlamanın yanı sıra antioksidan etkisi nedeniyle birçok hastalığa karşı önleyici etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Gil vd., 2000).

Çalışmada elde ettiğimiz genotiplerimize ait sonuçlar ele alındığında toplam antosiyanin içeriği bakımında en yüksek değer (19.81 mg siyanidin 3-glikozit/L) 63 SUR 70 genotipi olurken en düşük değer ise (0.04 mg siyanidin 3-glikozit/L) 63 HAL 25 genotipinde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda üstün genotiplere ait toplam antosiyanin miktarı literatür ile mukayese edildiğinde; Özgen vd. (2008), Akdeniz Bölgesi'nde bölgesinde altı farklı nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarının 0.61-21.9 mg/100 ml aralığında; Çam vd. (2009), yaptığı çalışmada 10 farklı nar çeşidinde toplam antosiyanin miktarının 8.1-36.9 mg/100 ml aralığında; Tehranifar vd. (2010), İran'da 20 farklı nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarının 5.56-30.11 mg/100 g aralığında; Sepulveda vd. (2010), Şili'de sekiz nar genotipinde yürüttüğü çalışmada toplam antosiyanin miktarının 16.8- 132.8 mg siyanidin 3-glikozit/100 mL aralığında; İzol (2012), Siirt' in Şirvan yöresinde yetiştirilen bazı nar çeşit ve genotiplerinin toplam antosiyanin miktarının 27.16-171.86 mg siyanidin 3-glikozit/kg aralığında; Fawole vd. (2012), Güney Afrika'da yaptığı çalışmada üç nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarının 16.53-26.93 mg/100 mL aralığında; Turgut ve Seydim, (2013), bazı nar çeşit ve genotiplerinde toplam antosiyanin miktarının 9.892-34.616 mg siyanidin 3-glikozit/100 mL aralığında; Abbasoğlu (2016), Şanlıurfa'da yaptığı 3 nar çeşidinin toplam antosiyanin miktarının 2.07-67.84 mg siyanidin 3-glikozit/L aralığında; Hmid vd. (2017) Meknes (Fas) INRA (Ulusal Tarımsal Araştırma Enstitüsü) 18 nar (*P. granatum* L.) çeşit ve genotipinin toplam antosiyanin miktarını yerel klonlarda 64.16-188.7 mg/l arasında, yabancı çeşitlerin ise 56.58 - 178.79 mg/l (F3) aralığında; Okatan vd. (2018), Bitlis'in merkezde yetişen nar genotiplerinin toplam antosiyanin miktarının 55.37-156.03 mg siyanidin 3-glikozit/L aralığında; Özden (2018),

Şanlıurfa'da 3 nar çeşidinde yaptığı çalışmada toplam antosiyanin miktarının 46.58-347 mg siyanidin 3- glikozit/kg aralığında; Özkan vd. (2018), Zivzik narında toplam antosiyanin miktarının 16.3-21.7 mg siyanidin-3-glikozit aralığında; Dursun (2021), yaptığı araştırmada incelenen çeşitlerin toplam antosiyanin miktarını 0.84-24.12 mg siyanidin 3-glikozit/L aralığında değiştiğini tespit etmiştir.

Toplam antosiyanin miktarı bakımından elde ettiğimiz değerler diğer araştırmacıların verileriyle kısmen uyumlu mukayese etmek amacıyla dahil ettiğimiz Hicaznar ve Wonderful çeşitlerinin değerlerinden de düşük olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ile mevcut literatür sonuçları arasındaki farklılıkların çeşit özelliği, örneklerin ekstrakte edildiği çözücü, standart çözelti ve sonuçların kültürel uygulamalar ve iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.3.4 Meyvelerde Tespit Edilen Şeker İçerikleri

Yapılan çalışmada nar çeşit ve genotiplerine ait meyvelerde fruktoz, sakaroz, glukoz, ve maltoz içerikleri HPLC ile belirlenmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek değer fruktoz olurken bunu sırasıyla glikoz ve ksiloz şekerleri takip etmiştir. Özellikle fruktoz ve glikoz hem enerji kaynağı olarak ve hem de meyveye tat ve lezzet bakımından önemli katkıda bulunurlar (Çalışkan ve Bayazıt, 2012).

Çalışmada, çeşit ve genotipler fruktoz açısından değerlendirildiğinde en yüksek fruktoz değeri (8.865 g/100 g) 63 HAL 26 genotipinde en düşük değer (4.508 g/100 g) ise 63 SUR 84 genotipinde belirlenmiştir. Çalışmada fruktoz şekerini glukoz izlemiştir ümitvari genotiplerde en yüksek glukoz değeri (7.551 g/100 g) 63 HAL 26 genotipinde en düşük değer ise (3.765 g/100 g) 63 SUR 84 genotipinde tespit edilmiştir. İncelenen nar çeşit ve genotiplerde glukoz şeker içeriğini ksiloz takip etmiştir. Ksiloz bakımından incelendiğinde en yüksek Ksiloz değeri (0.307 g/100 g) 63 HAL 03 genotipinde en düşük değer ise (0.092 g/100 g) 63 SUR 51 genotipinde tespit edilmiştir. İncelenen nar çeşit ve genotiplerde sakkaroz şekeri çok az miktarda tespit edilmiştir. Çeşit ve genotiplerde en yüksek sakkaroz değeri (2.461 g/100 g) 64 HAL 03 genotipinde en düşük değer ise (1.294 g/100 g) 63 SUR 51 genotipinde saptanmıştır.

Konu ile ilgili daha önceki çalışmalar incelendiğinde; Akdeniz bölgesinde Özgen vd. (2008), nar çeşitlerinin şeker içeriklerini belirlemiş ve fruktoz miktarını 5.80-7.06

g/100 ml aralığında, glikoz miktarını 5.80-7.62 g/100 ml aralığında ve sakkaroz miktarını ise (0.02-0.04 g/100 ml) aralığında belirlemişlerdir. Çam vd. (2009) yürüttüğü çalışmada nar çeşitlerinin fruktoz miktarını 7.12-8.33 g/100 ml arasında tespit ederken glukoz miktarını ise 0.96-8.41 g/100 ml arasında belirlemişlerdir. Ekşi ve Özhamamcı, (2009) yaptığı araştırmada nar suyunun fruktoz içeriğini 4.84-6.99 g/100, glukoz içeriğini 4.58-6.56 g/100 g arasında belirtirken, Tezcan vd. (2009) yürüttükleri çalışmada ise fruktoz değerini 4.549- 9.363 g/100 ml ve glikoz değerini ise 3.978- 6.914 g/100 ml arasında saptamışlardır. Hicaz nar çeşidinde yapılan araştırmada Fruktoz miktarını 6.385 g/100 gr, glukoz miktarını 5.813 g/100 g ve sakkaroz miktarını ise 0.376 g/100 g aralığında olduğunu bildirmişlerdir (Kelebek vd., 2010). Gündoğdu, (2011), bazı standart nar çeşidi ve genotiplerinde yaptığı çalışmada, fruktoz içeriğini 3.720-9.813 g/100g arasında glikoz içeriğini 2.726-7.223 g/100g arasında ve bazı çeşitlerde sakkaroz içeriğini ise 0.022-0.134 g/100g arasında şekeri tespit edilirken bazı çeşitlerde sakkaroz'un tespit edilmediğini bildirmiştir. Carbonell-Barachina vd. (2012), İspanya'da yapılan bir çalışmada ticari olan dört çeşit ekşi-tatlı nar çeşitlerinin fruktoz miktarını 11.1 g/100 ml, glukoz miktarını 9.05 g/100 ml ve sakkaroz miktarını 1.15 g/100 ml olarak tespit etmişler. Gadze vd. (2012), Dalmaçya (Hırvatistan) bölgesindeki narlar üzerine yapılan bir araştırmada, fruktoz içeriğini 7.5-8.3 g /100 g glikoz içeriğini 6.4-7.4 g /100 g, ve sakkaroz içeriğini 0.2-0.9 g/100 g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Akdeniz Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada yetiştiriciliği yapılan bazı nar çeşit ve genotiplerinin şeker miktarlarının fruktoz değerini 6.85-7.55 g/100 ml arasında, glukoz değerini 6.88-8.50 g/100 ml arasında, sakkaroz değerini 0.04-0.07 g/100 ml arasında, maltoz değerini ise 0.10-0.13 g/100 ml arasında değiştiğini saptamışlardır (Yıldız Turgut vd., 2013). Mphahlele vd. (2016), Amerikan çeşidi olan Wonderful nar çeşidinde yapılan bir çalışmada, fruktoz içeriğini 7.81-9.11 g /100 g bulurken, glikoz içeriğini ise 7.32-8.42 g /100 g olarak bulmuştur. Abbasoğlu (2016) Şanlıurfa'da bazı yerli ve standart nar çeşitlerinde yaptığı çalışmada sakkaroz miktarını 0.21-0.07 g/100 g aralığında, glikoz miktarını 4.27-3.22 g/100 g aralığında, fruktoz miktarını ise 4.45-3.52 g/100 g aralığında tespit etmiştir. Legua vd. (2016), tarafından İspanya'da yapılan çalışmada Avrupa nar gen bankasından temin edilen 19 adet nar çeşidinin fruktoz miktarını 5.93-9.65 g/100 ml arasında tespit ederken, glikoz miktarını ise 3.31-5.67 g/100 ml arasında olduğunu belirlemişlerdir. Akkuş (2017), Güneydoğu Anadolu bölgesinde yerel ve standart çeşitlerinde yaptığı çalışmada çeşit ve

genotiplerin fruktoz miktarını 7.44-10.41 g/100 g arasında, glikoz miktarını 5.86- 9.20 g/100 g arasında, sakkaroz miktarını 0.56- 0.05 g/100 g arasında, maltoz miktarını ise 0.00-0.29 g/100 g arasında belirlemiştir. Nafees vd. (2020), Pakistan’da yaptıkları bir araştırmada 23 nar genotipinin fruktoz miktarını 1.28-5.37 g/100 g arasında, glukoz miktarını 1.81-4.42 g/100 g arasında, maltoz miktarını ise 0.16-2.87 g/100 g arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Narda yapılan birçok çalışmada çeşit ve genotiplerden elde edilen sonuçların şeker içeriği, bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik ve farklılıklar göstermiştir. Bunun nedeni çeşitlerin genetik yapısı, iklim, toprak, coğrafi bölge, kültürel uygulamalar gibi etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca yaptığımız çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırma amacıyla çalışmaya tabii tuttuğumuz Hicaz ve Wonderful nar çeşitlerinin glukoz ve fruktoz değerinden daha yüksek bulunmuştur. Belirlediğimiz genotipler, şeker açısından ekonomik anlamda önemli oldukları anlaşılmaktadır.

5.3.5 Meyvelerde Tespit Edilen Organik asit içerikleri

Organik asitlerin miktarı tür ve çeşide göre değişiklik gösterir, meyve ve sebzelerde organik asitler çoğunlukla tuzlar, esterler ve glikozitler gibi bileşik formlarda bulunurlar. Tuz elementleri alkali formda olduklarından insan beslenmesi ve sağlığı için çok önemlidirler (Savran, 1999; Gündoğdu vd., 2014). Organik asitler, gıdalardaki bakteriyel bozulmayı yavaşlatan ve aynı zamanda besin değerini ve beslenmedeki önemini etkileyen ana bileşenlerdir (Poyrazoğlu vd., 2002). Organik asit/şeker oranı meyvelerin olgunlaşma durumunu ortaya koyar. Tat üzerinde etkisi olan bu asitlerin düşük miktarda bulunması halinde meyveler tatlı, yüksek miktarda bulunması halinde ise ekşi olur. Sitrik veya malik asit meyvelerdeki baskın organik asitlerdir. Malik asit genellikle (elma, armut, ayva) gibi türlerde baskın organik asit iken, sitrik asit daha asidik olan turunçgillerde baskın organik asittir. Sitrik ve malik asitten sonra en yaygın tartarik asit meyvelerde bulunur ve aynı zamanda üzümlerin toplam asitliğinin çoğunluğunu oluşturur (Cemeroğlu vd., 2004; Can, 2016).

Yapılan araştırmada incelenen nar çeşit ve genotiplerde Sitrik asit, Okzalik asit. Malik asit, Süksinik asit ve Fumarik asit içerikleri HPLC ile tespit edilmiştir. Süksinik asit içeriklerine bakıldığında en düşük değer (0.204 g/L) 63 SUR 84 genotipinde

bulunurken en yüksek deęer (1.554 g/L) 63 HAL 03 genotipinde tespit edilmiřtir. Okzalik asit içerikleri deęerlendirildięinde en az (0.003 g/L) 64 SUR 65 genotipinde belirlenirken, en fazla ise (0.573 g/L) 63 HAL 25 genotipinde belirlenmiřtir. Sitrik asit içerikleri bakımından en dūřuk deęer (0.135 g/L) 64 SUR 54 genotipinde tespit edilirken, en yüksek deęer ise (4.926 g/L) 64 HAL 03 genotipinde tespit edilmiřtir. Malik asit içeriklerine bakıldığında en dūřuk deęer (0.226 g/L) 63 SUR 84 genotipinde bulunurken, en yüksek deęer ise (1.361 g/L) 63 HAL 03 genotipinde belirlenmiřtir.

Narlarda organik asit içerięinin belirlenmesi ile ilgili yerli ve yabancı nar çeřit ve genotiplerinde çok sayıda organik asit dūzeyi belirlenmiřtir. Yapılan alıřmalar incelendięinde;

Melgarejove vd. (2000), nar meyvelerinde baskın olan organik asittin sitrik asit değerini 028 g/100 g, malik asit değerini 0.13 g/100 gr, okzalik asit değerini 0.03 g/100 gr, tartarik asit değerini 0.01 g/100 gr ve fumarik asit değerini ise 0.003 g/100 g olarak bildirmişlerdir. zgen vd. (2008), Akdeniz bōlgesinde yerli ve standart nar çeşitlerinin sitrik asit miktarını 0.20-2.16 g/100 ml arasında, malik asit miktarını ise 0.09-0.15 g/100 ml arasında olduğunu belirtmiştir. am vd. (2009), yūrūtükleri çalışmada nar suyunun sitrik asit içeriğini 1.35-22.94 g/L, malik asit içeriğini 0.51-0.94 g/L ve okzalik asit içeriğini 0.05-1.77 g/L arasında değiştiğini belirlemişler. Tezcan vd. (2009), narların sitrik asit değerini 3.93-13.06 g/L arasında, malik asit değerini 0.39-4.11 g/L arasında değiştiğini belirlerken, Ekři vd. (2009), ise belirlediği nar çeşitlerin sitrik asit içeriğini 6.6-13.6 g/L arasında, malik asit içeriğini ise 0.5-0.9 g/L arasında değiştiği belirtmişlerdir. Poyrazoęlu vd. (2002), yaptığı çalışmada nar suyunun, sitrik asit miktarını 0.33-8.96 g/L, malik asit miktarını 0.56-6.86 g/L, tartarik asit miktarını 0.28-2.83 g/L, okzalik asit miktarını 0.02-6.72 g/L ve son olarak sūksinik asit miktarını (0.00-1.54 g/L) olarak tespit etmişlerdir. Gūndoędu (2011), bazı standart çeşit ve genotiplerde yaptığı çalışmada sitrik asit değerini 0.61-2.18 g/L, malik asit değerini 0.11-2.23 g/L, okzalik asit değerini 0.03-1.01 g/L, sūksinik asit değerini 0.03-0.32 g/L, fumarik asit değerini 0.01-0.29 g/L ve tartarik asit değerini ise 0.03- 0.12 g/L aralığında olduğunu belirtmiştir.

Yurt dışında narda organik asit üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde okzalik asit miktarını 0.45- 0.51 g 100⁻¹, tartarik asit miktarını 0.21-0.28 g 100⁻¹, malik asit miktarını 0.37-0.65 g 100⁻¹, sitrik asit miktarını 0.153-0.221 g 100⁻¹ arasında olduğunu

belirtmiştir (Leğua vd., (2012). Carbonell-Barachina vd. (2012), yaptıkları çalışmada, nar çeşitlerinin okzalik asit içeriğini 0.10 g/100 ml, sitrik asit içeriğini 1.54 g/100 ml, tartarik asit içeriğini 0.17 g/100 ml, malik asit içeriğini 1.24 g/100 ml olarak saptamışlardır. Yıldız ve Seydin, (2013), nar suyu örneklerinde yaptıkları çalışmada, sitrik asit miktarını 3.06-1.73 g/100 g arasında, malik asit miktarını 3.15-1.85 g/100 g arasında, okzalik asit miktarını 2.57-4.04 g/100 g arasında, tartarik asit miktarını ise 0.01-3.24 g/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Melgarejo-Sanchez vd. (2015), nar suyunun sitrik asit miktarını 0.08-1.40 g/100 g, malik asit miktarını 0.52-0.73 g/100 g ve süksinik asit miktarını ise 0.14-0.21 g/100 g arasında tespit etmişlerdir. Mphahlele vd. (2016), yaptıkları çalışmada, nar çeşitlerinin sitrik asit içeriğini 1.20-1.43 g/100 g ve malik asit içeriğini 0.06-0.07 g/100 g olarak belirlerken, Ghaderi-Ghahfarokhi vd. (2016), ise sitrik asit miktarını 1.36-1.88 g/100 g, malik asit miktarını 2.3-3.66 g/100 g, tartarik asit miktarını 0.37-1.05 g/100 g, okzalik asit miktarını 1.03-4.53 g/100 g, süksinik asit miktarını 1.24-1.34 g/100 g ve fumarik asit miktarını ise 0.02-1.53 g/100 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Akkuş (2017), Güneydoğu Anadolu bölgesinde yürüttüğü çalışmada çeşit ve genotiplerin, okzalik asit içeriğini 0.01-1.39 g/L, malik asit içeriğini 0.70-2.18 g/L, tartarik asit içeriğini 0.03-1.17 g/L, süksinik asit içeriğini 0.10-0.83 g/L, sitrik asit içeriğini 0.35-8.23 g/L ve fumarik asit içeriğini 0.01-0.09 g/L arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çelik vd. (2019), Hakkâri ilinin Çukurca ilçesinde yaptıkları araştırmada nar genotiplerinin okzalik asit 0.02-0.59 g/L, malik asit 1.01-2.84 g/L, sitrik asit 1.92-7.84 g/L, süksinik asit 0.06-0.28 g/L, fumarik asit 0.13-0.68 mg/l ve tartarik asit 0.03-0.10 g/L içeriğinin arasında değiştiği saptamışlardır. Nafees vd. (2020), Pakistan’da yaptıkları bir araştırmada 23 nar genotipinin okzalik asit içeriğini 0.01-1.39 g/L, malik asit içeriğini 0.04-0.39 g/L, tartarik asit içeriğini 0.03-1.17 g/L, süksinik asit içeriğini 0.00-0.26 g/L, sitrik asit içeriğini 0.13-6.58 g/L ve fumarik asit içeriğini 0.00-2.48 g/L arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Elde edilen bulgular yapılan çalışmalar ve standart nar (Hicaz ve Wonderful) çeşitleri ile kıyaslandığında arada farklılıkların olduğu saptanmıştır. Bulgularımızın ve literatür bulguları arasındaki farklılıkların nedeni başta çeşitlerin genetik yapısı olmak üzere, iklim, toprak, coğrafi bölge, kültürel uygulamalar, ekstraksiyon yöntemi gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Organik asit dağılımı açısından tartarik asit ve oksalik asit çok düşük seviyelerde bulunmuştur. Meyve hasadı, depolama ve analiz

işlemleri sırasında organik asitlerin kaybı en aza indirilse de bu durumun tamamen önlenemeyeceği unutulmamalıdır. Dolayısıyla meyvelerin fizyolojisinde meydana gelen değişimler ve reaksiyonlar organik asit içeriğini etkilemektedir (Poyrazoğlu vd., 2002).

5.3.6 Meyvelerde Tespit Edilen C Vitamini İçeriği

Meyve ve sebzelerde C vitamini en önemli besinsel kriterlerden biridir. Meyve ve sebzeler içerisinde %90 oranında C vitamini bulunduğu için sağlık açısından çok önemlidir (Tareen vd., 2015). Bundan dolayı meyve ve sebze tüketimi tercihinde C vitamini değeri yüksek besinler tüketimine dikkat edilmelidir. C vitamini güçlü antioksidant içerir ve renk pigment önleyici özelliğe sahiptir. Aynı zamanda birçok hastalığa (iltihap, tümör, mantari hastalık ve pıhtı önleyici) karşı insan vücudunu korur. (Abeyasinghe vd., 2007).

Araştırmada incelenen nar çeşit ve genotiplerin C vitamini içerikleri HPLC ile belirlenmiştir. C vitamini sıcaklıkla parçalandığı için yapılan tüm analizler buz torbası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda çeşit ve genotiplerin C vitamini içeriği en düşük (10.24 mg/l) (64 SUR 84) genotipi olurken, en yüksek ise (22.12 mg/l) 63 HAL 25 genotipi olmuştur.

Yaptığımız çalışmada genotiplere ait elde edilen sonuçlar karşılaştırma amacıyla çalışmaya tabii tuttuğumuz Hicaz ve Wonderful nar çeşitlerinin C vitamini içeriği değerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nar meyvesinin C vitamini miktarının belirlenmesi üzerine yapılan yurtiçi ve yurtdışı araştırmalarda; Kazankaya vd. (2003), Pervari (Siirt) ilçesinde yapılan araştırmada genotiplerin C vitamini içerikleri 18-78 mg/l arasında, Fadavi vd. (2005), yürüttüğü çalışmada 10 adet nar çeşidinin C vitamini miktarını 0.9-0.40 mg/l arasında, Yılmaz (2007), C vitamini miktarını 4.0-14.0 mg/l arasında, Özgen vd. (2008), Akdeniz bölgesinde nar çeşitlerinin C vitamini içeriğini 14.0-36.0 mg/l arasında, Sarkhosh vd. (2009), İran'da yaptığı çalışmada narların askorbik asit içeriği 16.50-22.66 mg/l arasında, Akbarpour vd. (2009), olgun aşamadaki nar meyvelerinin C vitamini miktarını 9.66-17.45 mg/l arasında, Zarei vd. (2010), yürüttüğü çalışmada narların C vitamini içeriklerini 8.68-15.07 mg/l arasında, Wani vd. (2012), belirledikleri nar çeşitlerinin C vitamini içeriğini 7.96-20.68 mg/l arasında, Ferrara vd. (2014), C vitamini içeriğini 89.0-192.0 mg/l arasında, Gündoğdu (2011), C vitamini

içeriğini 11.38-94.02 mg/l arasında, Karımı vd. (2013), nar ıslahı üzerine yaptığı çalışmada genotiplerin C vitamini içeriği 1.98-28.16 mg/l arasında, Mditshwa vd. (2013), Afrika'nın güney kesiminde yetişen narların C vitamini içeriğini 0.67-1.41 mg/l arasında, Wani vd. (2014), Kaşmir bölgesindeki yerel genotiplerinde ise C vitamini içeriğini 9.23-20.26 mg/l arasında, Melgarejo-Sanchez vd. (2015), İspanya'da altı nar çeşidinde yaptığı araştırmada çeşitlerin askorbik asit miktarını 20-80 mg/l arasında, Rayan vd. (2015), yürüttüğü çalışmada C vitamini içeriğini 11.50- 17.50 mg/l arasında, Ghaderi-Ghahfarokhi vd. (2016), 0.3-8.7 mg/l arasında, Akkuş (2017), yaptığı çalışmada çeşit ve genotiplerin C vitamini içeriğini 11.22-70.45 mg/l arasında, Çelik vd. (2019), Çukurca (Hakkâri) yöresinde yaptıkları çalışmada nar genotiplerinin C vitamini içeriğini 5.96-30.84 mg/l arasında değiştiği tespit etmişlerdir.

Çalışmada, C vitamini içeriği ile elde ettiğimiz bulgular ile yürütülen çalışmalarda farklı yörede farklı çeşit ve genotipler üzerine yapılan çalışmalar arasında farklılıkların olduğu anlaşılmıştır. Genotiplerimize ait bulguların literatürdeki bulgulardan kısmen benzer kısmen de düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların başta çeşitlere ait genetik özellikler olmak üzere, iklim faktörleri, toprak yapısı, coğrafi bölgenin özelliği, kültürel uygulamalar gibi etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.4 Moleküler Çalışmalar

5.4.1 SSR Markörlerinin Genetik Çeşitlilik Analiz Sonuçları

Çalışmada toplam 127 adet nar genotipi kullanılarak 36 adet SSR markörünün her bir lokustaki allel sayısı 1 ile 9 arasında değişmiş ve toplam 179 adet allel elde edilmiştir. Bu çalışmada toplam 36 adet SSR marköründen ortalama olarak (Na) 4.97 allel belirlenmiştir. Parvaresh vd., (2012) yürüttükleri çalışmada 75 adet nar genotipinin filogenetik ilişkilerini incelemek için 25 adet SSR primer çiftinden 12 tanesi polimorfizm göstermiş ve ortalama allel sayısı 3.16 olarak bulmuşlardır. Ravishankar vd., (2015) 12 adet nar genotipinin genetik çeşitliliği araştırmak için 171 SSR primer çifti tasarlanmış, 171 primerden 167 adet primer polimorfik bantlar üretmiştir. Toplam 167 adet markörden toplam 951 adet allel tanımlanmış ve lokus başına 1 ila 14 arasında (ortalama 5.56) değiştiğini saptamışlardır. Çalışkan vd. (2017), Türkiye'de 78 adet nar genotipinin

genetik çeşitliliğini belirlemek için altı adet SSR marköründen 41 adet allel ile ortalama 4.61 allel tespit etmişlerdir. Patil vd. (2020), yaptığı çalışmada 16 adet yerli, 13 adet yabancı ve 13 adet yabancı olmak üzere toplamda 42 adet nar çeşidinin arasında genetik çeşitliliği durumlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada 21 adet SSR markörü kullanmışlar ve toplamda 66 adet allel (N_a) elde etmişler. Ayrıca markör başına ortalama 3.14 allel saptamışlardır. Bu çalışmada elde edilen ortalama allel sayısı Ravishankar vd, (2015) ve Parvaresh vd, (2012)'nin bulduğu değerlerden daha düşük bulunurken Çalışkan vd. (2017) ve Patil vd. (2020)'nin bulduğu değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen ortalama etkili allel sayısı ($N_e=2.41$) olarak hesaplanmış ve en yüksek etkili allel sayısı ise PGKVR029 marköründe ($N_e=4.65$) bulunmuştur. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Parvaresh vd. (2012), yaptığı çalışmada 75 adet nar genotipinin filogenetik ilişkilerini 25 adet SSR primer çifti ile araştırmıştır. Çalışmada 25 adet primer çiftinden 12 tanesi polimorfizm göstermiş ve ortalama etkili allel sayısını 1.87 olarak tespit etmişlerdir. Çalışkan vd. (2017), yaptığı çalışmada 78 adet nar genotipinin genetik akrabalığını belirlemek için altı adet SSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada etkili allel sayısını 4.61 olarak tespit etmişlerdir. Liu vd. (2020), Çin'de yaptıkları bir araştırmada 218 adet nar genotipini 50 adet SSR markörü ile test etmişler ve etkili allel sayısını 5.72/5.72 olarak saptamışlardır. Yaptığımız çalışmada etkili allel sayısı yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında elde ettiğimiz sonuç Parvaresh vd. (2012)'nin bulduğu değerden yüksek Çalışkan vd. (2017) ve Liu vd. (2020)'nin değerinden ise nispeten düşük bulunmuştur.

Çalışmada beklenen heterozigotluk değeri ortalama ($H_e=0.49$) olarak hesaplanmış ve en yüksek (H_e) değerini PGKVR078 marköründe ve ($H_e=0.82$) olarak elde edilmiştir. En düşük (H_e) değeri ise PGKVR112 ve M04 markörleri için 0.00 olarak bulunmuştur. Konu ile ilgili yapılan araştırmalarla mukayese edildiğinde, Çetinkaya vd. (2019), yapmış oldukları çalışmada 11 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini 16 adet SSR markörü ile araştırmış ve ortalama beklenen heterozigotluk değerini (H_e) 0.72 olarak tespit etmişlerdir. Liu vd. (2020), yaptığı araştırmada 218 adet nar genotipini 50 SSR markörü ile incelemiş araştırma sonucunda ortalama beklenen heterozigotluk değerini (H_e) 0.55/0.59 olarak belirlemişlerdir. Ravishankar vd. (2015), yaptığı çalışmada 12 adet nar genotipinin genetik çeşitliliği için 171 SSR primer çifti tasarlamış, 171 primerden 167 adet primer polimorfik bant üretmiştir ve çalışma sonucunda ortalama beklenen

heterozigotluk değerini 0.55 olarak belirtmişlerdir. Parvaresh vd. (2012), yaptıkları araştırmada 75 adet nar genotipinin filogenetik ilişkilerini incelemişlerdir. Araştırmada 25 adet SSR primer çiftinden 12 tanesi polimorfizm göstermiş ortalama beklenen heterozigotluk değerini (H_e) 0.42 olarak bulmuşlardır. Gunnaiah vd. (2021), yaptıkları çalışmada 96 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini tanımlamak için 60 adet SSR markörü kullanmışlardır. Çalışmada 60 adet SSR marköründen 55 adedi amplifiye olmuş ve ortalama beklenen heterozigot değerini 0.37 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuç yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında değerlerimizin etinkaya vd. (2019)'nın değerinden nispeten düşük Liu vd. (2020), Ravishankar vd.,(2015), Parvaresh vd., (2012) ve Gunnaiah vd. (2021)'nin değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yürüttüğümüz çalışmada gözlenen heterozigotluk (H_o) 0.00-1.00 aralığında değişmiş ve ortalama ($H_o=0.26$) olarak hesaplanmıştır. Önceki alışmalar incelendiğinde etinkaya vd. (2019), yaptığı çalışmada 11 adet nar genotipini 16 adet SSR markörü ile araştırmış ortalama gözlenen heterozigotluk değerini ($H_o= 0.64$) olarak tespit etmişlerdir. Parvaresh vd. (2012), çalışmasında 75 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini 25 adet SSR markörü ile tarama sonucunda ortalama gözlenen heterozigotluk değerini ($H_o=0.43$) olarak belirtmişlerdir. Hasnaoui vd. (2012), yapmış oldukları çalışmada 15 adet SSR markörü ile 33 adet nar genotipinin moleküler karakterizasyonunu belirlemişlerdir. alışmalarında gözlenen heterozigot sayısını ($H_o=0.24$) olarak saptamışlardır. Yine Liu vd. (2020), yaptığı çalışmada 218 adet nar genotipini 50 adet SSR markörü ile incelemiş ve ortalama gözlenen heterozigotluk değerini ($H_o= 0.41/0.47$) olarak tespit etmişlerdir. Patil vd. (2020), yaptıkları çalışmada 42 adet nar çeşidinin arasında genetik çeşitlilik durumları için 21 adet SSR markörü kullanmışlar ve çalışmada ortalama gözlenen heterozigotluk değerini ($H_o=0.21$) olarak bulmuşlardır. Yaptığımız alışma önceki çalışmalar ile kıyaslandığında değerlerimizin Hasnaoui vd. (2012) ve Patil vd. (2020), değerlerinden yüksek etinkaya vd. (2019), Parvaresh vd. (2012) ve Liu vd. (2020) değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada polimorfizm bilgi içeriği değerleri 0.00- 0.79 aralığında değişmiş ve ortalama (PIC) değeri 0.46 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada en yüksek PIC değerleri PGKVR078 marköründe 0.79 olarak bulunurken, en düşük ise M04 marköründe 0.00 olarak bulunmuştur. Yaptığımız alışma önceki çalışmalar ile mukayese edildiğinde, Parvaresh vd. (2012), yürüttüğü çalışmada 75 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini 25

adet SSR markörü ile incelemiş ve çalışmada ortalama Polimorfik bilgi içeriği 0.35 olarak belirtmiştir. Ravishankar vd. (2014), yürüttüğü çalışmada 12 adet nar genotipinin genetik çeşitliliği için 171 SSR primer çifti tasarlanmış, 171 primerden 167 adet primer polimorfik bantlar üretmiştir. Çalışmada ortalama Polimorfik bilgi içeriğini (PIC) 0.54 olarak elde etmişlerdir. Gunnaiah vd. (2021), yaptığı çalışmada 96 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini tanımlamak için 60 adet SSR markörü kullanmışlar ve polimorfik bilgi içeriği 0.33 olarak tespit etmişlerdir. Çetinkaya vd. (2019), yaptığı çalışmada 11 adet nar genotipini 16 adet SSR markörü ile taramışlar ve polimorfik bilgi içeriğini 0.04 ve 0.83 arasında ortalama (PIC) değerini 0.64 olarak tespit etmişlerdir. Liu vd. (2020), yürüttüğü çalışmada 218 adet nar genotipinin genetik çeşitliliğini 50 adet SSR markörü ile incelemiş ve ortalama Polimorfik bilgi içeriği 0.45 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamız önceki çalışmalarla kıyaslandığında ortalama Polimorfik bilgi içeriği Parvaresh vd. (2012), Gunnaiah vd. (2021) ve Liu vd. (2020), değerlerinden yüksek Ravishankar vd. (2014) ve Çetinkaya vd. (2019) değerlerinden ise düşük olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni farklı sayıda nar genotipleri ve SSR markörlerinin kullanılmış tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen veriler yapılan çalışmalar ile mukayese edildiğinde sonuçların benzer veya farklılık göstermesinin nedeni farklı sayıda nar çeşit ve genotiplerin kullanılması ve farklı sayıda markörlerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. SSR markörlerinden elde edilen 179 adet allel kullanılarak UPGMA analizi yapılmış ve dendrogram oluşturulmuştur. Kümeleme analizi sonucunda genotiplerin temelde iki ana gruba (Grup I ve Grup II) ayrıldığı belirlenmiş, her iki ana grup kendi içerisinde 2'şer alt grup oluşturmuştur. Grup I kendi içinde A ve B olarak Grup II ise kendi içinde C ve D olarak alt gruplara ayrılmıştır. Çalışmada üstün özelliğe sahip bulduğumuz genotipler morfolojik özellikler bakımından (taç uzunluğu, taç genişliği, gövde sayısı, gövde çevresi ve dallanma sıklığı) moleküler bulgular ile karşılaştırıldığında birbiriyle uyumlu olduğu dendrogramda aynı grupta yer aldığı ve diğer genotiplerden farklı olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda biyokimyasal özellikler (toplam fenol, toplam antioksidant, antosiyanin, şekerler, organik asitler ve C vitamini) açısından moleküler bulgularla mukayese edildiğinde seçtiğimiz genotiplerin diğer genotiplerden üstün olduğu ve farklı özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye narın gen merkezlerinden biri olduğu için ülkemiz son derece zengin nar genetik kaynaklarına sahiptir. Ülkemizde tescilli elliye yakın nar çeşidi bulunmaktadır. Yetiştiriciliğe uygun bölgelerimizde çok sayıda yerel çeşit ve genotip bulunmaktadır. Ülkemizin pek çok bölgesinde nar yetiştiriciliği yöresel çeşitlerle yapılmaktadır. Yetiştirilen çeşitler o bölgenin iklimine adapte olmuş, hastalıklara dayanıklı, verimi iyi, meyveleri insanların damak zevkine ve beğenisine uygun ve nakliyeye dayanıklı olmalıdır. Çeşit seçiminde ticari amaca göre sofralık veya sanayilik çeşitlerin yetiştirilmesine karar verilmelidir.

Bu çalışmada, Şanlıurfa'nın Birecik, Halfeti ve Suruç ilçelerinde yetiştirilen üstün özelliklere sahip nar genotiplerinin morfolojik, seleksiyon, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu belirlenmiştir. Bu bağlamda populasyon içinden öne çıkan üstün nitelikli genotipler belirlenmiştir. Çalışmamızda sofralık tüketime uygun olan tatlı-mayhoş ve tatlı olan 127 adet nar genotipinde tartılı derecelendirme metodu kullanılarak genotiplere göre belirlenen sekiz özellik açısından puanlama yapılmıştır.

Yürüttüğümüz çalışmada üstün özelliklere sahip ümitvar olarak seçilen 17 adet genotipin meyve ağırlığı en düşük 211.2 g ile (63 HAL 03) genotipi iken en yüksek ise 493 g ile (63 SUR 65) genotipi olmuştur. Dane randımanı %52.55 (63 BİR 98) ile %75.01 (63 HAL 35) genotipleri arasında olduğu belirlenmiştir. Meyve Suyu Randımanı genotipler arasında en az 37.46 ml (63 SUR 84) genotipi olurken, en fazla 58.4 ml (63 HAL 35) genotipi arasında ölçülmüştür. Araştırmada, genotiplere ait çekirdek sertliği Sert-Orta Sert- Yumuşak olarak saptanmış ve genotiplerin büyük çoğunluğu orta sertlikte olduğu belirlenmiştir. Meyve tadının genotipler arasında büyük çoğunluğunun tatlı olduğu tespit edilmiş ve genotipler arasında 16 adet genotipin meyve tadının Tatlı, 1 adet genotipin ise Mayhoş olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı en düşük 63 HAL 21 (13.10%) genotipinde iken en yüksek ise 63 HAL 26 (16.95 %) genotipinde olduğu tespit edilmiş. Titre edilebilir asitlik ise en düşük %0.28 (63 SUR 54) genotipi iken, en yüksek ise %2.58 (63 HAL 03) genotipi arasında değiştiği saptanmıştır.

Yürütülen çalışmada 2022 yılında tartılı derecelendirme sonucunda yüksek puan alan üstün özelliğe sahip 17 adet genotipte HPLC ve spektrofotometre cihazları

kullanılarak biyokimyasal analizler yapıldı. Çalışmada toplam fenolik madde miktarı en yüksek değer (224.17 mg /100 gallic acid) ile 64 HAL 35 genotipi olurken en düşük değer ise (43.34 mg /100 gallic acid) 64 SUR 51 genotipinde olduğu tespit edilmiştir. Toplam antioksidant içeriği en yüksek 63 HAL 03 (%86.64) genotipi iken en düşük ise 63 SUR 54 (%58.93) genotipinde belirlenmiştir. Toplam antosiyanin içeriği bakımında en yüksek değer (19.81 mg siyanidin 3-glikozit/L) 63 SUR 70 genotipi olurken en düşük değer ise 63 HAL 25 (0.04 mg siyanidin 3-glikozit/L) genotipinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada şeker analizinde tüm genotiplerde en yüksek değer fruktoz olurken bunu sırasıyla glikoz ve Ksiloz şekerleri takip etmiştir. Şeker analizinde glukoz, fruktoz. Toplam şeker ve SÇKM bakımından diğer genotiplere göre 63 HAL 26 genotipi daha yüksek bulunmuştur. Organik asitler bakımından ise (okzalik asit, sitrik asit, malik asit ve süksinik asit) içerikleri belirlenmiş ve tüm genotiplerde baskın asit olarak sitrik asit ön plana çıkmıştır. Organik asitler bakımından 63 HAL 03 genotipi diğer genotiplere göre daha yüksek oranda organik asit bulunmuştur. C vitaminine bakıldığında 63 HAL 25 nolu genotipi ön plana çıkmaktadır.

İyi bir nar suyu fazla buruk olmamalı, asit ve şeker dengesi uygun ve koyu renkli olmalıdır. Ayrıca meyve suyuna işlenen çeşitlerin meyve suyu verimleri de yüksek olmalıdır (Cemeroğlu vd., 2004). Bu bilgiler ışığında yapılan araştırmada incelenen 63 HAL 28, 63 HAL 29, 63 HAL 35, 63 SUR 54, 63 SUR 56 ve 63 SUR 65 genotiplerinin; meyve suyu verimlerinin yüksek olması, tatlarının tatlı-ekşi olması, renklerinin sofralık tüketime ve meyve suyu işleme sanayine uygun olması bu çeşitlerin farklı alanlarda değerlendirilmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca standart çeşitlerle kıyaslandığında fiziksel ve kimyasal özelliklerinin standart çeşitlere yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca bu genotiplerin çoğaltılması, yaygınlaştırılması ve yerel üretime kazandırılması önerilebilir ve bu genotiplerin ülkemiz standart çeşitleri arasında yer alması gen kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ümitvar olarak değerlendirilen ve iri meyve, bol meyve suyu, iyi tat ve aroma, yumuşak çekirdek gibi üstün özelliklere sahip genotiplerin nitelikleri dikkate alındığında, Şanlıurfa meyveciliğinde verim ve kalitenin artırılması amacıyla çeşit adayı haline getirilmesine yönelik çalışmaların başlatılması son derece önemlidir. Bölgede ümitvar nar genotiplerinin belirlenmesi ve bölgenin nar üretim potansiyelinin tespit edilmesinin önünü açan bu çalışma ile bölgede yetişen narların özellikleri belirlenerek ileride

yapılacak çalışmalara ışık tutacak, seçilen genotipler yeni kurulacak kapama bahçeler için yöre çiftçisine önerilerek üretiminin yaygınlaşması sağlanacak ve böylece bölge ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunulacaktır.

Bu çalışmada, UPGMA analizi sonucunda genotipler iki ana gruba (Grup I ve Grup II) ayrılmıştır. Grup I kendi arasında 2 alt gruba (A ve B) ayrılmıştır. Grup II de aynı şekilde 2 alt gruba (C ve D) ayrılmıştır. Yürüttüğümüz çalışmada bölgede ticari olarak yetiştiriciliği yapılan Wonderful ve Hicaz kültür çeşitleri Grup I de A alt grubunda yer almıştır. Ayrıca Hicaz kültür çeşidine 63 SUR 58, 63 SUR 59 ve 63 SUR 60 nolu genotipler en yakın olarak tespit edilirken, Wonderful kültür çeşidine ise 63 SUR 88 ve 63 SUR 90 nolu genotipler en yakın olarak belirlenmiştir. Ayrıca Grup II de C ve D alt gruplarında yer alan genotipler aynı grupta olmaları sebebiyle Birecik ve Suruç ilçelerinde geniş bir varyasyon dağılımının olduğu saptanmıştır.

Yaptığımız çalışmada kullanılan 36 adet SSR markörü kullanılarak genotipler arasındaki varyasyon belirlenmiştir. Moleküler analizler sonucunda SSR markörlerinin nar ıslahında genetik varyasyonun üretilmesi ve analiz edilmesi için yararlı bilgiler sağladığını göstermektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlardan PGKVR027, PGKVR028, PGKVR029, PGKVR031, PGKVR078, pg18, M04 ve GD147 markörlerinin allel sayıları ve PIC değeri yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada bu primerlerin genotiplerin genetik akrabalıklarını ortaya koymakta başarılı ve güvenilir olduğunu ve yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir olduğunu göstermektedir.

Gerek ülkemizde gerekse Şanlıurfa'da yapılan nar seleksiyon çalışmaları incelendiğinde tespit ettiğimiz genotiplerin çeşit tescili için yeterli olabileceği ve kontrollü koşullarda yetiştirildiğinde özelliklerini daha üstün bir şekilde yansıtabileceği öngörülmektedir. Bu çalışma nar ıslahı konusunda yapılan çalışmaların devamı niteliğinde olup narın gen kaynağı olan ülkemizde doğal olarak yetişen nar popülasyonundaki nitelikli tiplerin belirlenmesine ve elde edilen çıktıların hem uygulamadaki hem de literatürdeki boşlukların doldurulmasına katkı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Abbasoğlu, D. R. (2016). *Şanlıurfa'da Yetiştirilen Bazı Nar Çeşitlerinin Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Abeyasinghe, D. C., Li, X., Sun, C., Zhang, W., Zhou, C., Chen, K. (2007). Bioactive compounds and antioxidant capacities in different edible tissues of citrus fruit of four species. *Food chemistry*, 104(4), 1338-1344. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.047
- Adiletta, G., Petriccione, M., Liguori, L., Pizzolongo, F., Romano, R., Di Matteo, M. (2018). Study of pomological traits and physico-chemical quality of pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes grown in Italy. *European Food Research and Technology*, 244, 1427-1438. doi: doi.org/10.1007/s00217-018-3056-x
- Ahmadiankia, N. (2019). Molecular targets of pomegranate (*Punica granatum* L) in preventing cancer metastasis. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 22(9), 977. doi: doi.org/10.22038/ijbms.2019.34653.8217
- Akbarpour, V., Hemmati, K., Sharifani, M. (2009). Physical and chemical properties of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit in maturation stage. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 6(4), 411-416.
- Akbel, E. (2017). *Orta Sakarya Havzasındaki Narların Morfolojik Tanımlaması*, Yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Eskişehir, Türkiye.
- Akça, Y. 2009. *Ceviz Yetiştiriciliği*. 371 sayfa, Anıt Matbaası, Ankara, Türkiye.
- Akçiçek, E., Kayalar, H., Ötleş, S. 2018. *Nar sağlıkta yıldız*. (pp 392) Gece Kitaplığı Yayıncılık: Ankara, Türkiye.
- Akhavan, H., Barzegar, M., Weidlich, H., Zimmermann, B. F. (2015). Phenolic compounds and antioxidant activity of juices from ten Iranian pomegranate cultivars depend on extraction. *Journal of Chemistry*, 2015. doi: doi.org/10.1155/2015/907101
- Akkuş, G. (2017) *Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Yetişen Genotip ve Standart Nar Çeşitlerinin Fiziksel ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*, Doktora tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Alcaraz-Mármol, F., Nuncio-Jáuregui, N., García-Sánchez, F., Martínez-Nicolás, J. J., Hernández, F. (2017). Characterization of twenty pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain: Aptitudes for fresh consumption and processing. *Scientia Horticulturae*, 219, 152-160. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2017.03.008
- Alighourchi, H., Barzegar, M., Abbasi, S. (2008). Anthocyanins characterization of 15 Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties and their variation after cold storage and pasteurization. *European Food Research and Technology*, 227, 881-887. doi: doi.org/10.1007/s00217-007-0799-1
- Al-Jabbari, K. H., Pakyürek, M., Yaviç, A. (2019). Identification of morphological and pomological characteristics of Iraq pomegranate (*Punica granatum* L.) variety Salakhani and comparing with variety Zivzik. *International Journal of Secondary Metabolite*, 6(3), 270-282. Doi: doi.org/10.21448/ijsm.598508

- Al-Maiman, S. A., Ahmad, D. (2002). Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. *Food Chemistry*, 76(4), 437-441. Doi doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00301-6
- Ambigaipalan, P., de Camargo, A. C., Shahidi, F. (2017). Identification of phenolic antioxidants and bioactives of pomegranate seeds following juice extraction using HPLC-DAD-ESI-MSn. *Food Chemistry*, 221, 1883-1894. doi: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.058
- Amin Mohammed, T.T., (2021). *Kuzey Irak Bölgesinde Yetiştirilen Yerel Nar Çeşitlerinin (Punica Granatum L.) Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Anonim, (2022a). Nar Bilgi. Erişim tarihi: 20 Aralık 2022. Erişim adresi: <http://ipgrbg.com/en/ipgr/>
- Anonim, (2022b). Şanlıurfa bilgi. Erişim tarihi: 06.12.2022 Erişim adresi: www.gap-dogu.kalkinma.com/agaclandirma.
- Anonim, (2022c). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Erişim tarihi: 24 Mart 2023. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Anonim, (2022d). Şimdi nar zamanı. Erişim Tarihi: 11 Aralık 2023. Erişim adresi: [http://arsiv.sabah.com.tr/2005/12/03/cpsa;ba h/yaz 1565-30-129-20051203-101.html](http://arsiv.sabah.com.tr/2005/12/03/cpsa;ba%h/yaz%1565-30-129-20051203-101.html)
- Anonim, (2022e). 2021 yılı Şanlıurfa il ve çevre durum raporu. Şanlıurfa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. Erişim tarihi: 12 Aralık 2022. Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/sanliurfa-ilcdr-2021-20221011144631.pdf>
- Anonim (2023a). Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü rasat verileri. Erişim 08 Nisan 2023. Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=SANLIURFA>
- Anonim, (2023b). 2021 yılı Şanlıurfa il ve çevre durum raporu. Şanlıurfa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Erişim tarihi: 1 Kasım 2022. Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/sanliurfa-ilcdr-2021-20221011144631.pdf>
- Anonim, (2023c). Şanlıurfa genel bilgiler. Erişim tarihi 18 Ekim 2022. Erişim adresi: www.sanliurfa.gov.tr/
- Arık, S. (2009). Türk dokumacılık sanatında nar motifi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 583-593.
- Attanayake, S. R. M. R., Kumari, S. A. S. M., Weerakkody, W. A. P., Ranil, R. H. G., Damania, A. B., Bandaranayake, P. C. G. (2017). Molecular diversity and genetic relationships among Sri Lankan pomegranate *Punica granatum* landraces assessed with inter simple sequence repeat (ISSR) regions. *Nordic Journal of Botany*, 35(4), 385-394. doi: doi.org/10.1111/njb.01317
- Barkley, N. A., Roose, M. L., Krueger, R. R., Federici, C. T. (2006). Assessing genetic diversity and population structure in a citrus germplasm collection utilizing simple sequence repeat markers (SSRs). *Theoretical and applied genetics*, 112, 1519-1531. doi: doi.org/10.1007/s00122-006-0255-9
- Barone, E., Caruso, T., Marra, F. P., Sottile, F. (2000). Preliminary observations on some Sicilian pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties. *Options méditerranéennes. Série A, Séminaires méditerranéens*, (42), 137-141.

- Bartual, J., Valdés, G., Andreu, J., Lozoya, A., Garcia, J., Badenes, M. L. (2012). Pomegranate improvement through clonal selection and hybridization in Elche. In **II International Symposium on the Pomegranate** (pp. 71-74). Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes.
- Batmaz, M. (2019). *Bazı Nar (Punica Granatum L.) Genotiplerinin ISSR Markırları İle Moleküler Karakterizasyonu*, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Bengül, E. (2019). *Bazı Nar (Punica Granatum L.) Genotiplerinin Srap Markırları ile Moleküler Karakterizasyonu*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Benzie, I. F., Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical biochemistry*, 239(1), 70-76. doi: doi.org/10.1006/abio.1996.0292
- Berger, B. A., Kriebel, R., Spalink, D., Sytsma, K. J. (2016). Divergence times, historical biogeography, and shifts in speciation rates of Myrtales. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 95, 116-136. doi: doi.org/10.1016/j.ympev.2015.10.001
- Bernard, A., Barreneche, T., Lheureux, F., Dirlewanger, E. (2018). Analysis of genetic diversity and structure in a worldwide walnut (*Juglans regia* L.) germplasm using SSR markers. *PLoS One*, 13(11), e0208021. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208021
- Bevilacqua, A. E., Califano, A. N. (1989). Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*, 54(4), 1076-1076. doi: doi.org/10.1111/j.1365-2621.1989.tb07948.x
- Brown, D. J. (2005). Pomegranate juice improves carotid artery health and lowers blood pressure in patients with carotid artery stenosis. *Herbal Gram*, 65 28-30
- Burkan, S. (2018). *Kocaköy (Diyarbakır) İlçesinde Yetiştirilen Önemli Standart ve Mahalli Nar (Punica Granatum L.) Çeşitlerinin Bazı Ağaç ve Meyve Özellikleri*, Yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Byng, J.W., Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Judd, W.S., Mabberley, D.J., Sennikov, A.N. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: *APG IV. Botanical Journal of the Linnaeus Society*, 181: 1-20.
- Can, A. (2016). *Van Gölü Havzasında Yetiştirilen Dut Genotiplerine Ait Meyvelerin Fenolik Bileşik ve Organik Asit İçeriklerinin Belirlenmesi*, Doktora tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van Türkiye.
- Carbonell-Barrachina, A.A., Callin-Sanchez, A., Bagatar, B., Hernandez, F., Legua, P., Martinez-Font, R., Melgarejo, P., (2012). Potential of Spanish sour-sweet pomegranates (cultivar C25) for the juice industry, *Food Science and Technology International*, 18(2) 129-138. doi: https://doi.org/10.1177/108201321141414
- Casas, A. M., Igartua, E., Balaguer, G., Moreno, M. A. (1999). Genetic diversity of Prunus rootstocks analyzed by RAPD markers. *Euphytica*, 110, 139-149. doi: doi.org/10.1023/A:1003745311408
- Cemeroğlu, B., 2007. **Gıda Analizleri**. (s.168-171) Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34, Ankara, Türkiye.

- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M. (2004). (Ed.) Meyve ve sebzelerin bileşimi, meyve sebze işleme teknolojisi, *Meyve Sebze İşleme Teknolojisi* (pp. 1-174) Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Chandra, R., Lohakare, A. S., Karuppannan, D. B., Maity, A., Singh, N. V., Jadhav, V. T. (2013). Variability studies of physico-chemical properties of pomegranate (*Punica granatum* L.) using a scoring technique. *Fruits*, 68 (2), 135-146. doi: <http://doi.org/10.1051/fruits/2013059> www.fruitsjournal.org
- Chen, L., Ma, Q., Chen, Y., Wang, B., Pei, D. (2014). Identification Of Major Walnut Cultivars Grown In China Based On Nut Phenotypes And Ssr Markers. *Scientia Horticulturae*, 168, 240-248. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.02.004>
- Çalışkan, O., Bayazit, S., Oktem, M., Ergul, A., (2017). Evaluation of the genetic diversity of pomegranate accessions from Turkey using new microsatellite markers *Turk J Agric For* 41: 142-153. doi: doi.org/10.3906/tar-1606-124.
- Çalışkan, O., Bayazit, S. (2012). Phytochemical and antioxidant attributes of autochthonous Turkish pomegranates. *Scientia Horticulturae*, 147, 81-88. Doi: [doi.org/doi.org/10.1016/j.scienta.2012.08.032](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.08.032)
- Çam, M., Hışıl, Y., Durmaz, G. (2009). Classification of eight pomegranate juices based on antioxidant capacity measured by four methods. *Food chemistry*, 112(3), 721-726. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.009
- Çarhan, A., Ercan, E., Yalçınkaya, T. 2016. Dijital PZR ve kullanım alanları. *Türk Hij. Den. Biyol. Dergisi*, 73(2):183-198. doi: doi.org/10.5505/turkhijyen.2016.48902
- Çelik, F., Gündoğdu, M., Zenginbal, H. (2019). Bazı nar genotiplerine ait meyvelerin organik asit ve C vitamini profili. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 29(3), 489-495. doi: [doi.org/doi.org/10.29133/yyutbd.517177](https://doi.org/10.29133/yyutbd.517177)
- Çiçek, M. (2016). *Diyarbakır Yöresi Narlarının (Punica Granatum L.) Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt, Türkiye.
- Çetinkaya, H. K., Güvercin, D., Karakurt, Y. (2019). Molecular characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) Genotypes with SSR Markers. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 14(2), 345-351.
- Dafny-Yalin, M., Glazer, I., Bar-Ilan, I., Kerem, Z., Holland, D., Amir, R. (2010). Color, sugars and organic acids composition in aril juices and peel homogenates prepared from different pomegranate accessions. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(7), 4342-4352. doi: doi.org/10.1021/jf904337t
- Dahlawi, H., Jordan-Mahy, N., Clench, M. R., Le Maitre, C. L. (2012). Bioactive actions of pomegranate fruit extracts on leukemia cell lines in vitro hold promise for new therapeutic agents for leukemia. *Nutrition and cancer*, 64(1), 100-110. doi: doi.org/10.1080/01635581.2012.630155
- Das, A. K., Mandal, S. C., Banerjee, S. K., Sinha, S., Das, J., Saha, B. P., Pal, M. (1999). Studies on antidiarrhoeal activity of *Punica granatum* seed extract in rats. *Journal of ethnopharmacology*, 68(1-3), 205-208. doi: [doi.org/10.1016/S0378-8741\(99\)00102-6](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00102-6)
- Derin, K., Eti, S. (2001). Determination of pollen quality, quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25(3), 169-173.
- Diry, N., (1975). The Pomegranate. In: *Fruit orchards*, (pp 302-307) Publ. Aleppo University, Fac. of Agriculture, Syria,

- Dicenta, F., Ortega, E., Martinez-Gomez, P., Sanchez-Perez, R., Gambin, M., Egea, J. (2007, September). Penta and Tardona: two new extra-late flowering self-compatible almond cultivars. *In XII EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics* 814 (pp. 189-192).
- Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K., (1978). Ege Bölgesi Nar Çesitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (12): 133-159.
- Doyle, J. J., Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical bulletin*.
- Duman, A. D., Ozgen, M., Dayisoğlu, K. S., Erbil, N., Durgac, C. (2009). Antimicrobial activity of six pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties and their relation to some of their pomological and phytonutrient characteristics. *Molecules*, 14(5), 1808-1817. doi: doi.org/10.3390/molecules14051808
- Duminil, J., Di Michele, M. (2009). Plant species delimitation: a comparison of morphological and molecular markers. *Plant Biosystems*, 143(3), 528-542. doi: doi.org/10.1080/11263500902722964
- Durgaç, C., Özgen, M., Simsek, O., Kaçar, Y. A., Kiyga, Y., Çelebi, S., Serçe, S. (2008). Molecular and pomological diversity among pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars in Eastern Mediterranean region of Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 7(9).
- Dursun, Z. M. E., İkinci, D., Bolat, D. İ. (2019). Türkiye ve Şanlıurfa İlinde Nar Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu ve Geleceği. **1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi**, Şanlıurfa, Türkiye.
- Dursun, E. (2021). *Bazı Nar (Punica Granatum L.) Çesitlerinin Pomolojik Özellikleri, Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa Türkiye.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (*İstatistik Metotları-II*), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021. *Ders kitabı*, 295.
- Earl, D. A., VonHoldt, B. M. (2012). STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conservation genetics resources*, 4, 359-361.
- Ebrahimi, S., Sayed-Tabatabaei, B. E., Sharifnabi, B. (2010). Microsatellite isolation and characterization in pomegranate (*Punica granatum* L.). *Iranian Journal of Biotechnology*, 8(3), 156-163.
- Ekşi A, Özhamamcı İ, 2009. Chemical composition and guide values of pomegranate juice. *GIDA/The Journal of FOOD* 34 (5): 265-270.
- El Moujahed, S., Dinica, R. M., Cudalbeanu, M., Avramescu, S. M., Msegued Ayam, I., Ouazzani Chahdi, F., Errachidi, F. (2022). Characterizations of Six Pomegranate (*Punica granatum* L.) Varieties of Global Commercial Interest in Morocco: Pomological, Organoleptic, Chemical and Biochemical Studies. *Molecules*, 27(12), 3847. doi: doi.org/10.3390/molecules27123847
- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 51, 419-435. doi:doi.org/10.1023/B:GRES.0000023458.60138.79
- Ercisli, S., Kafkas, E., Orhan, E., Kafkas, S., Dogan, Y., Esitken, A. (2011). Genetic characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes by AFLP

- markers. *Biological Research*, 44(4), 345-350. doi: doi.org/10.4067/S0716-97602011000400005
- Ercisli, S., Agar, G., Orhan, E., Yildirim, N., Hizarci, Y. (2007). Interspecific variability of RAPD and fatty acid composition of some pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) growing in Southern Anatolia Region in Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35(11), 764-769. doi: doi.org/10.1016/j.bse.2007.05.014
- Erkan. M., Kader. A. A. (2011). Pomegranate (*Punica granatum* L.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. Çevrimiçi Ön Yayın. doi: doi.org/10.1533/9780857092618.287
- Eroğul, D., Oğuz, H. İ., Fatih, Ş. E. N. (2016). Ekşi, mayhoş ve tatlı nar genotiplerine ait meyvelerin depolama süresince bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 2.
- Esmailzadeh, A., Tahbaz, F., Gaieni, I., Alavi-Majd, H., Azadbakht, L. (2004). Concentrated pomegranate juice improves lipid profiles in diabetic patients with hyperlipidemia. *Journal of medicinal food*, 7(3), 305-308. doi: doi.org/10.1089/jmf.2004.7.305
- Evanno, G., Regnaut, S., Goudet, J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular ecology*, 14(8), 2611-2620.
- Evreinoff, V. A., 1949. Le grenadier. *Fruit d'outre-Mer*, 4(5): 161-170
- Evreinoff, V. A. (1953). Etude Pomologique Sur Le Granadier Extratitition Des Annales De L' école. *Nationale Supérieure Agronomique*, 1, 141-151.
- Excoffier, L., Lischer, H. E. (2010). Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular ecology resources*, 10(3), 564-567. doi: doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x
- Fadavi A, Barzegar M, Azizi MH, Bayat M. 2005. Note. Physicochemical Composition of Ten Pomegranate Cultivars (*Punica granatum* L.) grown in Iran. *The International Journal of Food Science & Technology*, 11 (2): 113-119. doi: doi.org/doi.org/10.1177/10820132050527
- Fahim, A. (2019). *Narlarda Çatlama ve Kalite Kayıplarının Farklı Kimyasal Uygulamalarla Önlenmesi Üzerine Çalışmalar*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana Türkiye.
- Fan, L., Zhang, M. Y., Liu, Q. Z., Li, L. T., Song, Y., Wang, L. F., Wu, J. (2013). Transferability Of Newly Developed Pear Ssr Markers To Other Rosaceae Species. *Plant Molecular Biology Reporter*, 31, 1271-1282. doi: https://doi.org/10.1007/s11105-013-0586-z
- Fawole, O. A., Opara, U. L., Theron, K. I. (2012). Chemical and phytochemical properties and antioxidant activities of three pomegranate cultivars grown in South Africa. *Food and Bioprocess Technology*, 5, 2934-2940. doi: doi.org/10.1007/s11947-011-0533-7
- Fawole, O. A., Opara, U. L. (2013). Changes in physical properties, chemical and elemental composition and antioxidant capacity of pomegranate (cv. Ruby) fruit at five maturity stages. *Scientia Horticulturae*, 150, 37-46. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2012.10.026

- Ferrara, G., Giancaspro, A., Mazzeo, A., Giove, S. L., Matarrese, A. M. S., Pacucci, C., Gadaleta, A. (2014). Characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes collected in Puglia region, Southeastern Italy. *Scientia Horticulturae*, 178, 70-78. doi: doi.org//10.1016/j.scienta.2014.08.007
- Ferrari, G., Maresca, P., Ciccarone, R. (2010). The application of high hydrostatic pressure for the stabilization of functional foods: Pomegranate juice. *Journal of Food Engineering*, 100(2), 245-253. doi: doi.org//10.1016/j.jfoodeng.2010.04.006
- Fischer, U. A., Carle, R., Kammerer, D. R. (2011). Identification and quantification of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) peel, mesocarp, aril and differently produced juices by HPLC-DAD-ESI/MSn. *Food chemistry*, 127(2), 807-821. doi: doi.org//10.1016/j.foodchem.2010.12.156
- Gadže, J., Voća, S., Čmelik, Z., Mustać, I., Ercisli, S., Radunić, M. (2013). Physico-chemical characteristics of main pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Dalmatia region of Croatia. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 85(2), 202.
- Garibyan, L., Avashia, N. (2013). Research techniques made simple: polymerase chain reaction (PCR). *The Journal of investigative dermatology*, 133(3), e6.
- Gerçekcioğlu, R., Sönmez, A., Atasever, Ö. Ö. (2015). Kuytucak Yöresi Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Bitkisel ve Pomolojik Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(2), 32-34.
- Ghaderi-Ghahfarokhi, M., Bargezar, M., Nabil, M., (2016). Geographical discrimination of Iranian pomegranate cultivars based on organic acids composition and multivariate analysis, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18: 1221-1232 doi: hdl.handle.net/123456789/3786
- Gil, M. I., Tomás-Barberán, F. A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D. M., Kader, A. A. (2000). Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 48(10), 4581-4589. doi: doi.org/10.1021/jf000404a
- Giusti, M.M., Wrolstad, R.E., 2001. Characterization and measurement with UV visible spectroscopy. In R. E. Wrolstad (Eds.), *Current Protocols in Food Analytical Chemistry. Unit F1.2.1-13. Anthocyanins*. New York, Wiley. doi: doi.org//10.1002/0471142913.faf0102s00
- Guney, M., Kafkas, S., Keles, H., Zarifikhosroshahi, M., Gundesli, M. A., Ercisli, S., Bujdoso, G. (2021). Genetic diversity among some walnut (*Juglans regia* L.) genotypes by SSR markers. *Sustainability*, 13(12), 6830. doi: doi.org/10.3390/su13126830
- Gölükcü, M., Toker, R., Tokgöz, H. (2011). Hasat zamanının nar suyunun şeker ve organik asit bileşimleri üzerine etkisi. *Gıda*, 36(6), 351-357.
- Gözlekçi, S., 1997. *Hicaznar (Punica granatum cv. Hicaznar) Çesidinin Döllenme, Meyve Gelişimi ve Olgunlaşması Üzerinde Araştırmalar*, Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Gozlekci, S. G., Ercisli, S., Okturen, F., Sonmez, S. (2011). Physico-Chemical Characteristics at Three Development Stages in Pomegranate cv.'Hicaznar'. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1), 241-245.
- Gözlekçi, Ş., Saraçoğlu, O., Onursal, E., Özgen, M. (2011). Total phenolic distribution of juice, peel, and seed extracts of four pomegranate cultivars. *Pharmacognosy magazine*, 7(26), 161.

- Graham, S. A., Graham, A. (2014). Ovary, fruit, and seed morphology of the Lythraceae. *International Journal of Plant Sciences*, 175(2), 202-240.
- Guerrero-Solano, J. A., Jaramillo-Morales, O. A., Velázquez-González, C., De la O-Arciniega, M., Castañeda-Ovando, A., Betanzos-Cabrera, G., Bautista, M. (2020). Pomegranate as a potential alternative of pain management: A review. *Plants*, 9(4), 419. doi: doi.org/10.3390/plants9040419
- Gunnaiah, R., Jagadeesha, R. C., Cholin, S., Prabhuling, G., Govindaswamy Babu, A., Fakrudin, B., Murthy, S. B. (2021). Genetic diversity assessment and population structure analysis of pomegranate cultivars from different countries and Himalayan wild accessions. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 96(5), 614-623. doi: doi.org/10.1080/14620316.2021.1899854
- Güler, A., Yıldırım, F. (2016). Farklı Bölgelerde Yetişen Hicaznar (*Prunica garanatum* L.) Meyvelerinin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 54-62.
- Gündoğdu, Ö. (2010) *Şirvan (Siirt) Yöresi Mahalli Nar (Punica Granatum L.) Tiplerinde Beslenme Durumlarının Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H., Şensoy, R. İ. G., Gündoğdu, Ö. (2010). Şirvan (Siirt) yöresinde yetiştirilen narların pomolojik özellikleri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 20(2), 138-143.
- Gündoğdu, M. (2006). *Pervari (Siirt) Yöresi Nar (Punica granatum L.) Populasyonlarında Mahalli Tiplerin Seleksiyonu* Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Gündoğdu, M. (2011). *Bazı Standart Nar (Punica Granatum L.) Çeşitlerinde ve Belirlenen Tiplerde Meyvelerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*, Doktora tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Gundogdu, M., Ozrenk, K., Ercisli, S., Kan, T., Kodad, O., Hegedus, A. (2014). Organic acids, sugars, vitamin C content and some pomological characteristics of eleven hawthorn species (*Crataegus* spp.) from Turkey. *Biological Research*, 47(1), 1-5. doi: doi.org/10.1186/0717-6287-47-21
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H., Şensoy, R. İ. G., Gündoğdu, Ö. (2010). Şirvan (Siirt) yöresinde yetiştirilen narların pomolojik özellikleri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 20(2), 138-143.
- Hajiyeva, S. V., Akparov, Z. I., Hasanov, N. A., Mustafayeva, Z. P., Hajiyev, E. S., Mammadov, A. T., Abbasov, M. A. (2018). ISSR analysis of variability of cultivated form and varieties of pomegranate (*Punica granatum* L.) from Azerbaijan. *Russian journal of genetics*, 54, 188-197. doi: doi.org/10.1134/S1022795418020072
- Harlan, J. R. (1992). American Society of Agronomy and Crop Science Society of Ameruca, Madison, Wisconsin. *Crop and mans*, 284.
- Hasnaoui, N., Buonamici, A., Sebastiani, F., Mars, M., Zhang, D., Vendramin, G. G. (2012). Molecular genetic diversity of *Punica granatum* L.(pomegranate) as revealed by microsatellite DNA markers (SSR). *Gene*, 493(1), 105-112. doi: doi.org/10.1016/j.gene.2011.11.012

- Hassan, N. A., El-Halwagi, A. A., Sayed, H. A. (2012). Phytochemicals, antioxidant and chemical properties of 32 pomegranate accessions growing in Egypt. *World Applied Sciences Journal*, 16(8), 1065-1073.
- Hmid, İ., Hanine, H., Elothmani, D., Oukabli, A., (2016). The physico-chemical characteristic of Moroccan pomegranate and evaluation of the antioxidant activity for their juices, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, doi: doi.org/10.1016/j.j.ssas.2016.06.002
- Hollebeeck, S., Winand, J., Hérent, M. F., During, A., Leclercq, J., Larondelle, Y., Schneider, Y. J. (2012). Anti-inflammatory effects of pomegranate (*Punica granatum* L.) husk ellagitannins in Caco-2 cells, an in vitro model of human intestine. *Food & function*, 3(8), 875-885.
- İkinci, A., (2007). Nar Yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*, (7): 12-16.
- İzol, G. (2012). *Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Zivzik ve Görümlü Narlarının Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Jang, I. C., Jo, E. K., Bae, M. S., Lee, H. J., Jeon, G. I., Park, E., Lee, S. C. (2010). Antioxidant and antigenotoxic activities of different parts of persimmon (*Diospyros kaki* cv. Fuyu) fruit. *J. Med. Plants Res*, 4(2), 155-160.
- Jbir, R., Melgarejo, P., Hernández, F., Haddioui, A., Hannachi, A. S. (2014). Efficiency of Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) markers for the assessment of genetic diversity of Moroccan pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. *Biochemical Systematics and Ecology*, 56, 24-31. Doi: doi.org/10.1016/j.bse.2014.04.003
- Jing, P. U., Ye, T., Shi, H., Sheng, Y., Slavin, M., Gao, B., Yu, L. L. (2012). Antioxidant properties and phytochemical composition of China-grown pomegranate seeds. *Food Chemistry*, 132(3), 1457-1464. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.12.002
- Kacar, B., Katkat, V. (1997). Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları No. 5. *Uludağ Üniv. Basımevi*. Bursa, Türkiye.
- Kafkas, S., Kaska, N., Wassimi, A. N., Padulosi, S. (2006). Molecular characterisation of Afghan pistachio accessions by amplified fragment length polymorphisms (AFLPs). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 81(5), 864-868. doi: doi.org/10.1080/14620316.2006.11512151
- Kafkas, S. (2019). SSR markers in the genus *Pistacia*. In *Sustainable Crop Production*.
- Kahya, S., Buyukcangaz, E., Carlı, K. T. (2013). Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) optimizasyonu. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(1), 31-38.
- Kaplan, C. (2014). *Siverek Yöresi (Şanlıurfa) Nar Populasyonlarında Yerel Tiplerin Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Karaca, E., (2011). *Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı İşlemlerin Fenolik Bileşenler Üzerine Etkisi*, Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Karci, H., Paizila, A., Güney, M., Zhaanbaev, M., Kafkas, S. (2022). Revealing Genetic Diversity And Population Structure In Pistachio (*Pistacia Vera* L.) By Ssr Markers. *Genetic Resources And Crop Evolution*, 69(8), 2875-2887. doi: https://doi.org/10.1007/s10722-022-01410-w
- Karimi, H. R., Mirdehghan, S. H. (2013). Correlation between the morphological characters of pomegranate (*Punica granatum*) traits and their implications for

- breeding. *Turkish Journal of Botany*, 37(2), 355-362. doi: doi.org/10.3906/bot-1111-14
- Kaur, C., Pal, R. K., Kar, A., Gadi, C., Sen, S., Kumar, P., Khan, I. (2014). Characterization of Antioxidants and Hypoglycemic Potential of Pomegranate Grown in India: A Preliminary Investigation. *Journal of food biochemistry*, 38(4), 397-406. doi: doi.org/10.1111/jfbc.12066
- Kazankaya, A., Gündoğdu, M., Aşkın M. A., Muradoğlu, F., 2003. Pervari (Siirt) narlarının meyve özellikleri. **IV Bahçe Bitkileri Kongresi**, 08-12 Eylül, Antalya, Türkiye.
- Kazankaya, A., Gundogdu, M., Dogan, A., Balta, M. F., Celik, F. (2007). Physico-chemical characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.) selections from southeastern Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 19(4), 2981.
- Kelebek, H., Canbaş, A. (2010). Hicaz narı sırasının organik asit şeker ve fenol bileşikleri içeriği ve antioksidan kapasitesi. *Gıda*, 35(6), 439-444.
- Khadiji, A., Ayenehkar, D., Kazemi, M., Khaleghi, A. (2018). Phenotypic and pomological characterization of a pomegranate (*Punica granatum* L.) germplasm collection and identification of the promising selections. *Scientia horticulturae*, 238, 234-245. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2018.04.062
- Kılıç, M.E. (2014). *Siverek Yöresi (Şanlıurfa) Narlarının (Punica Granatum L.) Morfolojik ve Pomolojik Karakterizasyonu*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Kimura, T., Shi, Y. Z., Shoda, M., Kotobuki, K., Matsuta, N., Hayashi, T., Yamamoto, T. (2002). Identification Of Asian Pear Varieties By Ssr Analysis. *Breeding Science*, 52(2), 115-121. doi: doi.org/10.1270/jsbbs.52.115
- Koş, N. (2022). *Bilecik İli İnhisar İlçesinde Bulunan Nar (Punica Granatum L.) Genotiplerinin Pomolojik ve Moleküler Karakterizasyonunun Belirlenmesi*, Yüksek lisans tez. Bilecik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bilecik, Türkiye.
- Kulkarni, A. P., Aradhya, S. M. (2005). Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food chemistry*, 93(2), 319-324. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.029
- Kurt, H., Şahin, G. (2013). Bir ziraat coğrafyası çalışması: Türkiye’de nar (*Punica granatum* L.) tarımı. *e-Marmara Coğrafya Dergisi* (elektronik), (27).
- Lansky, E., Shubert, S., Neeman, I. (2000). Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate. Martínez-Tomé J, ed Production, processing and marketing of pomegranate in the Mediterranean region: Advances in research and technology Zaragoza: *CIHEAM*, 231-5. doi: doi: http://om.ciheam.org/om/pdf/a42/00600277.pdf
- Legua, P., Forner-Giner, M. Á., Nuncio-Jáuregui, N., Hernández, F. (2016). Polyphenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity of nineteen pomegranate fruits: A rich source of bioactive compounds. *Journal of Functional Foods*, 23, 628-636. doi: doi.org/10.1016/j.jff.2016.01.043
- Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S. (2006). Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. *Food chemistry*, 96(2), 254-260. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.02.033

- Liu, C., Li, J., Qin, G. (2020). Genome-wide distribution of simple sequence repeats in pomegranate and their application to the analysis of genetic diversity. *Tree Genetics & Genomes*, 16, 1-9. doi: doi.org/10.1007/s11295-020-1428-4
- Liu, K., Muse, S.V., (2005). Powermarker: an Integrated Analysis Environment for Genetic Marker Analysis. *Bioinformatics*, 21: 2128-2129.
- Luo, X., Cao, S., Hao, Z., Hou, L., Cao, D., Zhang, J., Chen, L. (2018). Analysis of genetic structure in a large sample of pomegranate (*Punica granatum* L.) using fluorescent SSR markers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 93(6), 659-665. doi: doi.org/10.1080/14620316.2018.1432994
- Madadi, M., Zamani, Z., Fatahi, R. (2017). Assessment of genetic variation within commercial Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars, using ISSR and SSR markers. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(6), 622-628. doi: https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i6.622-628.1100
- Martinez JJ, Melgarejo P, Hernandez F, Salazar DM, Martinez R (2006) Seed characterisation of five new pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties. *Sci Hortic* 110:241-246. doi: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.07.018
- Mars M, Marrakchi M (1999) Diversity of pomegranate (*Punica granatum* L.) germplasm in Tunisia. *Genet Resour Crop Evol* 46:461- 467. doi: https://doi.org/10.1023/A:1008774221687
- Mditshwa, A., Fawole, O. A., Opara, U. L., Al-Said, F., Al-Yahyai, R. (2013). Phytochemical content, antioxidant capacity and physicochemical properties of pomegranate grown in different microclimates in South Africa. *South African Journal of Plant and Soil*, 30(2), 81-90. doi: hdl.handle.net/10520/EJC138065
- Medjakovic, S., Jungbauer, A. (2013). Pomegranate: a fruit that ameliorates metabolic syndrome. *Food & function*, 4(1), 19-39. doi: 10.1039/C2FO30034F
- Melgarejo, P., Calín-Sánchez, Á., Vázquez-Araújo, L., Hernández, F., Martínez, J. J., Legua, P., Carbonell-Barrachina, Á. A. (2011). Volatile composition of pomegranates from 9 Spanish cultivars using headspace solid phase microextraction. *Journal of Food Science*, 76(1), S114-S120. doi: doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01945.x
- Melgarejo, P., Salazar, D. M., Artes, F. (2000). Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*, 211, 185-190. doi: doi.org/10.1007/s002170050021
- Melgarejo-Sánchez, P., Martínez, J. J., Legua, P., Martínez, R., Hernández, F., Melgarejo, P. (2015). Quality, antioxidant activity and total phenols of six Spanish pomegranates clones. *Scientia Horticulturae*, 182, 65-72. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2014.11.020
- Mertens-Talcott SU, Jilma-Stohlawetz P, Rios J, Hingorani L, Derendorf H, 2006. Absorption, Metabolism, and Antioxidant Effects of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Polyphenols after Ingestion of a Standardized Extract in Healthy Human Volunteers. *J Agric Food Chem*, 54(23), 8956-8961. doi: doi.org/10.1021/jf061674h
- Mizrahi, M., Friedman-Levi, Y., Larush, L., Frid, K., Binyamin, O., Dori, D., Gabizon, R. (2014). Pomegranate seed oil nanoemulsions for the prevention and treatment of neurodegenerative diseases: the case of genetic CJD. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 10(6), 1353-1363. doi: doi.org/10.1016/j.nano.2014.03.01

- Miller, A. J., Schaal, B. A. (2006). Domestication and the distribution of genetic variation in wild and cultivated populations of the Mesoamerican fruit tree *Spondias purpurea* L.(Anacardiaceae). *Molecular Ecology*, 15(6), 1467-1480. doi: doi.org/10.1111/j.1365-294X.2006.02834.x
- Miron, D., Schaffer, A. A. (1991). Sucrose phosphate synthase, sucrose synthase, and invertase activities in developing fruit of *Lycopersicon esculentum* Mill. and the sucrose accumulating *Lycopersicon hirsutum* Humb. and Bonpl. *Plant Physiology*, 95(2), 623-627. doi: doi.org/10.1104/pp.95.2.623
- Mohammadi, S. A., and Prasanna, B. M. 2003. Analysis of genetic diversity incrop plants-salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, doi: doi: 10.2135/cropsci2003.1235.
- Mohammed, T, T, A. (2021). *Kuzey Irak Bölgesinde Yetiştirilen Yerel Nar Çeşitlerinin (Punica granatum L.) Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Morton, J. F. (1987). Fruits of warm climates. Creative Resource Systems. Inc. Winterville, USA, 505.
- Mousavinejad, G., Emam-Djomeh, Z., Rezaei, K., Khodaparast, M. H. H. (2009). Identification and quantification of phenolic compounds and their effects on antioxidant activity in pomegranate juices of eight Iranian cultivars. *Food chemistry*, 115(4), 1274-1278. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.01.044
- Mphahlele, R. R., Stander, M. A., Fawole, O. A., Opara, U. L. (2014). Effect of fruit maturity and growing location on the postharvest contents of flavonoids, phenolic acids, vitamin C and antioxidant activity of pomegranate juice (cv. Wonderful). *Scientia Horticulturae*, 179, 36-45. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2014.09.007
- Muradoglu, F., Balta, M. F., Ozrenk, K. (2006). Pomegranate (*Punica granatum* L.) genetic resources from Hakkâri, Turkey. *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 2(6), 520-25.
- Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., Yılmaz, H., (2011). Determination Of Antioxidant Capacities And Chemical Characteristics Of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Grown In The Siirt District. *Italian Journal Food Science*, Vol. 23 -;60-366. doi: hdl.handle.net/20.500.12513/3995
- Nafees, M., Jaskani, M. J., Ahmad, I., Maryam, I. A., Maqsood, A., Ahmar, S., Chen, J. T. (2020). Biochemical analysis of organic acids and soluble sugars in wild and cultivated pomegranate germplasm based in Pakistan. *Plants*, 9: 493. doi: doi.org/10.3390/plants9040493
- Nas, M. N. (2012). Alıcın (*Crataegus* spp.) kültüre alınması: fırsatlar ve güçlükler. *I. Ulusal Ahç Çalıştayı*, 3-8. Malatya, Türkiye.
- Nizamlioğlu, N. M., Nas, S. (2010). Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1), 20-35.
- Noormohammadi, Z., Fasihee, A., Homae-Rashidpoor, S., Sheidai, M., Baraki, S. G., Mazooji, A., Tabatabaee-Ardakani, S. Z. (2012). Genetic variation among Iranian pomegranates ('*Punica granatum*'L.) using RAPD, ISSR and SSR markers. *Australian Journal of Crop Science*, 6(2), 268-275.
- Nuncio-Jáuregui, N., Calín-Sánchez, Á., Vázquez-Araújo, L., Pérez-López, A. J., Frutos-Fernández, M. J., Carbonell-Barrachina, Á. A. (2015). Processing pomegranates for juice and impact on bioactive components. *In Processing and Impact on*

- Active Components in Food* (pp. 629-636). Academic Press. doi: doi.org/10.1016/B978-0-12-404699-3.00076-7
- Oğuz, H. İ., Ukav, İ., Eroğlu, D. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar (*Punica granatum L.*) üretimi ve pazarlanması. **GAP VI. Tarım Kongresi**, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa, Türkiye.
- Okatan, V. (2011). *Bitlis İli Narlıdere Yöresi Narlarının (Punica Granatum L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı*, Yüksek lisans tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Okatan, V., Çolak, A. M., Güçlü, S. F., Gündoğdu, M. (2018). The comparison of antioxidant compounds and mineral content in some pomegranate (*Punica granatum L.*) genotypes grown in the east of Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum-HortorumCultus*. Doi: doi.org/10.24326/asphc.2018.4.18
- Okumuş, G., Yıldız, E., Bayizid, A. A. (2015). Doğal antioksidan bileşikler: Nar yan ürünlerinin antioksidan olarak değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2).
- Onsekizoglu, P. (2013). Production of high quality clarified pomegranate juice concentrate by membrane processes. *Journal of membrane science*, 442, 264-271. doi: doi.org/10.1016/j.memsci.2013.03.061
- Onur, C. (1982). *Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu*, Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Onur, C. (1983). Akdeniz Bölgesi Nar Seleksiyonu (Pomegranate Selection in the Mediterranean Region). *Ministry of Agriculture, Alata Research Institute, Publication*, (46).
- Onur, C., Kaşka, N., 1979. Akdeniz Bölgesinde Nar Yetiştiriciliği ve Sorunları **Akdeniz Bahçe Bitkileri Sempozyumu**, Antalya, Türkiye.
- Onur, C., Pekmezci, M., Tibet, H., Erkan, M., Gözlekci (Kuzu), Ş., Tandoğan, P., 1992. Hicaz Narının Soğukta Muhafazası Üzerine Bir Araştırma. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**. İzmir, Türkiye.
- Ozgen, M., Durgaç, C., Serçe, S., Kaya, C. (2008). Chemical and antioxidant properties of pomegranate cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. *Food chemistry*, 111(3), 703-706. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.043
- Öz, A. T., Kafkas, E., Zarifikhosroshahi, M., Şahin, T. (2015). The Effects of Different Treatments on Phytochemical and Volatiles Compositions of 'Hicaznar' pomegranate Fruit During Cold Storage. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 3(5), 235-241. doi: doi.org/10.24925/turjaf.v3i5.235-241.260
- Özden, A. N., (2018). *Bazı Abiyotik Elisitörlerin Nar (Punica granatum L.) Kallus Kültüründe Fenolik Biyosentezi ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Doktora tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
- Özgen M., Adak M.S., Söylemezoğlu, G., Ulukan H., 2000. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımında yeni yaklaşımlar. **V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Kongresi**, Ankara, Türkiye.
- Özgen, M., Durgaç, C., Serçe, S., Kaya, C. (2008). Chemical and antioxidant properties of pomegranate cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. *Food chemistry*, 111(3), 703-706. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.043

- Özgüven, A. I., Yılmaz, C., Yılmaz, M., İmrak, B., Dikkaya, Y. (2015). Nar yetiştiriciliği. *Kıbrıs Ekolojik Koşullarında Değişik Nar Çeşitlerinin Adaptasyonu. TAGEP Proje*, (5.2), 2-3.
- Özgüven, A. I., Yılmaz, C. (2000). Pomegranate growing in Turkey. *Options Mediterraneennes, Serie A: Seminaires Mediterraneennes*, (42), 41-48. Doi: om.ciheam.org/article.php?IDPDF=600250
- Özkan, G., Fıdan, H., Ercişli, S., Stoyanova, A., Zeb, A., Hanina, H., Agar, G., Sagbas, H. I., İlhan, G., (2018). Phenotypic And Biochemical Parameters Within Historical Zivzik Pomegranate Cultivar. *Comptes Rendus De L'acade'mie Bulgare Des Sciences*, 71(11): 1466-1472.
- Özşensoy, Y., Kurar, E. (2012). Markör Sistemleri ve Genetik Karakterizasyon Çalışmalarında Kullanımları. *Journal of Cell & Molecular Biology*, 10(2):11-19, 2012
- Öztaş, T. (2006). *Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini ve Fenolik Madde Profiline Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Öztürk, İ. (2018). *Mardin İli Artuklu ve Kızıltepe İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Nar (Punica Granatum L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt, Türkiye.
- Pakyürek, M., Erez, M. E., Özrenk, K., Atlı, H. S., Gezer, R., Şahin, M., Ertaş, A. (2020). Zivzik Narında Klon Seleksiyonu. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(8), 160-169. doi: doi.org/10.38065/euroasiaorg.32
- Parvaresh, M., Talebi, M., Sayed-Tabatabaei, B. E. (2012). Molecular diversity and genetic relationship of pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes using microsatellite markers. *Scientia horticulturae*, 138, 244-252. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2012.02.038
- Patil, P. G., Jamma, S. M., Singh, N. V., Bohra, A., Parashuram, S., Injal, A. S., Sharma, J. (2020). Assessment of genetic diversity and population structure in pomegranate (*Punica granatum* L.) using hypervariable SSR markers. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 26, 1249-1261. doi: doi.org/10.1007/s12298-020-00825-y
- Peakall, R. O. D., Smouse, P. E. (2006). GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular ecology notes*, 6(1), 288-295. doi: doi.org/10.1111/j.1471-8286.2005.01155.x
- Pérez-Vicente, A., Gil-Izquierdo, A., García-Viguera, C. (2002). In vitro gastrointestinal digestion study of pomegranate juice phenolic compounds, anthocyanins, and vitamin C. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(8), 2308-2312. doi: doi.org/10.1021/jf0113833
- Pirseyedi, S. M., Valizadehghan, S., Mardi, M., Ghaffari, M. R., Mahmoodi, P., Zahravi, M., Nekoui, S. M. K. (2010). Isolation and characterization of novel microsatellite markers in pomegranate (*Punica granatum* L.). *International Journal of Molecular Sciences*, 11(5), 2010-2016. doi: doi.org/10.3390/ijms11052010
- Polat, A. A., Caliskan, O. 2009. Adaptation of Some Foreign Almond Cultivars in Dörtöl (Hatay) Ecological Conditions. **In V International Symposium on**

- Pistachios and Almonds** Sanliurfa, Türkiye. doi: 10.17660/ActaHortic.2011.912.63
- Polat., A.A., Durgaç, C., Kamiloğlu, Ö., Mansuroğlu, M., 1999. Hatay'ın Kırıkhan İlçesinde Yetiştirilmekte Olan Bazı Nar Tiplerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Çalışmalar. **Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**. Ankara, Türkiye.
- Poyrazoğlu, E., Gökmen, V., Artık, N. (2002). Organic acids and phenolic compounds in pomegranates (*Punica granatum* L.) grown in Turkey. *Journal of food composition and analysis*, 15(5), 567-575. Doi: doi.org/10.1006/jfca.2002.1071
- Prakash, C. V. S., Prakash, I. (2011). Bioactive chemical constituents from pomegranate (*Punica granatum*) juice, seed and peel-a review. *Int J Res Chem Environ*, 1(1), 1-18.
- Prasad, K. R. S., Mukunda, G. K., Mohankumar, A. B., & Yathiraj, K. (2013). Bhagwa a promising variety of pomegranate for dry regions of Karnataka. *International Journal of Agricultural Sciences*, 9(1), 84-87. doi: www.hindagrihorticulturalsoc
- Pritchard, J. K., Stephens, M., Donnelly, P. 2000. Inference of Population Genetic Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics*, 155:945-959. doi: doi.org/10.1093/genetics/155.2.945
- Radunić, M., Špika, M. J., Ban, S. G., Gadže, J., Díaz-Pérez, J. C., MacLean, D. (2015). Physical and chemical properties of pomegranate fruit accessions from Croatia. *Food chemistry*, 177, 53-60. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.12.102
- Rafalski, J. A., Vogel, J. M., Morgante, M., Powell, W., Andre, C., Tingey, S. V. (1996). Generating and using DNA markers in plants. In nonmammalian genomic analysis: a practical guide. *Academic Press*, New York, 73-134.
- Raina, D., Dhillon, W. S., Gill, P. P. S. (2013). Molecular marker-based characterization and genetic diversity of pomegranate genotypes. *Indian Journal of Horticulture*, 70(4), 469-474.
- Rakoczy-Trojanowska, M., Bolibok, H. (2004). Characteristics and a comparison of three classes of microsatellite-based markers and their application in plants. *Cellular and Molecular Biology Letters*, 9(2), 221-238.
- Rana, T. S., Narzary, D., Ranade, S. A. (2010). Systematics and taxonomic disposition of the genus *Punica* L. *Pomegranate. Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol*, 4(2), 19-25.
- Ranade, S. A., Rana, T. S., Narzary, D. (2009). SPAR profiles and genetic diversity amongst pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes. *Physiology and molecular biology of plants*, 15, 61-70. doi: doi.org/10.1007/s12298-009-0006-x
- Ravishankar, K. V., Chaturvedi, K., Puttaraju, N., Gupta, S., Pamu, S. (2015). Mining and characterization of SSRs from pomegranate (*Punica granatum* L.) by pyrosequencing. *Plant Breeding*, 134(2), 247-254. doi: doi.org/10.1111/pbr.12238
- Rayan, A.O., El-Habashy, S., Ahmed, E.A.H., Abdel Aziz, Y.S.G., El-Bassel, E.H., (2015). Selection and evaluation of genetic diversity in pomegranate III-some criteria for addressing the f1 progenies derived from different pollinations of manfalouty pomegranate cultivar, *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 15 (6): 1167-1181. doi: 10.5829/idosi.aejaes.2015.15.6.12703
- Razi, S., Soleimani, A., Zeinalabedini, M., Vazifeshenas, M. R., Martínez-Gómez, P., Mohsenzade Kermani, A., Martínez-García, P. J. (2021). Development of a

- multipurpose core collection of new promising Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes based on morphological and pomological traits. *Horticulturae*, 7(10), 350. doi: doi.org/10.3390/horticulturae7100350
- Robert K.M., Daryl K.G., Peter A.M. and Victor W.R., (2000). Structure and functions of water soluble vitamins, *Harper's Biochemistry. 25th ed., McGraw- Hill New York*, pp. 640-641.
- Rohlf, F.J., (1998). NTSYS-pc, *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*, Version 2.01. Exeter Publishing, Ltd, Setauket, New York.
- Ruiz, C., Paz Breto, M., Asins, M. J. (2000). A Quick Methodology To Identify Sexual Seedlings In Citrus Breeding Programs Using Ssr Markers. *Euphytica*, 112, 89-94. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1003992719598>
- Sánchez-Pérez, R., Ruiz, D., Dicenta, F., Egea, J., Martínez-Gómez, P. (2005). Application Of Simple Sequence Repeat (Ssr) Markers In Apricot Breeding: Molecular Characterization, Protection, And Genetic Relationships. *Scientia Horticulturae*, 103(3), 305-315.
- Sarkhosh A, Zamani Z, Fatahi R, Ebadi A (2005) Analysis of some quantitative and qualitative traits in pomegranate genotypes. *J Sci Technol Agric Nat Resour* 4:147-159
- Sarkhosh, A., Zamani, Z., Fatahi, R., Sayyari, M. (2009). Antioxidant activity, total phenols, anthocyanin, ascorbic acid content and woody portion index (wpi) in Iranian soft-seed pomegranate fruits. *Food*, 3(1), 68-72.
- Sarkhosh, A., Zamani, Z., Fatahi, R., Ranjbar, H. (2009). Evaluation of genetic diversity among Iranian soft-seed pomegranate accessions by fruit characteristics and RAPD markers. *Scientia Horticulturae*, 121(3), 313-319.
- Savran, H.S., (1999). *Nar Suyunda Organik Asit Dağılımı*, Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Ankara, Türkiye.
- Schuelke, M. (2000). An economic method for the fluorescent labeling of PCR fragments. *Nature biotechnology*, 18(2), 233-234. doi: doi.org/10.1038/72708
- Sepulveda, E., Saenz, C., Pena, A., Robert, P., Bartolome, B., And Gomez-Cordoves, C., (2010). Influence of the Genotype on the Anthocyanin Composition, Antioxidant Capacity and Color of Chilean Pomegranate (*Punica granatum* L.) *Juices. Agric. Res.*, 70: 50-57. doi: hdl.handle.net/10261/44992
- Serdar, H., ve Usanmaz, S., (2017). Effects of size, Storage Duration, and Modified atmosphere Packaging on some pomological Characteristic of Pomegranate Cultivar. *Postharvest Handling* 75.
- Sevindik, E. (2014). *Türkiye’de Yetişen Inula L. (Asteraceae) Türlerinin Moleküler Sistematik Analizi ve Ekolojisi*, Doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye.
- Shiran, B., Amirbakhtiar, N., Kiani, S., Mohammadi, S. H., Sayed-Tabatabaei, B. E., Moradi, H. (2007). Molecular Characterization And Genetic Relationship Among Almond Cultivars Assessed By Rapd And Ssr Markers. *Scientia Horticulturae*, 111(3), 280-292.
- Singh, B., Gaikwad, A. B., Chandra, R., Archak, S. (2018). DNA Profiling of pomegranate (*Punica granatum* L.) field genebank Semi-Feral collection by using ISSR markers. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, 31(2), 191-193. doi: 10.5958/0976-1926.2018.00023.2

- Sonawane, M. S., Supe, V. S., Chimote, V. P. (2018). Molecular characterization of Bhagwa like genotypes of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Research on Crops*, 19(2), 217-226. doi: 10.5958/2348-7542.2018.00032.3
- Janick, J., Moore, J. N. (Eds.). (1996). *Fruit breeding, tree and tropical fruits* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Soriano, J. M., Zuriaga, E., Rubio, P., Llácer, G., Infante, R., Badenes, M. L. (2011). Development and characterization of microsatellite markers in pomegranate (*Punica granatum* L.). *Molecular Breeding*, 27, 119-128. doi: doi.org/10.1007/s11032-010-9511-4
- Su, X., Sangster, M. Y., D'Souza, D. H. (2010). In vitro effects of pomegranate juice and pomegranate polyphenols on foodborne viral surrogates. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7(12), 1473-1479. doi: doi.org/10.1089/fpd.2010.0583
- Şahin, A., 2013. Nar Yetiştiriciliği. *Batem dergisi* Ağustos sayısı Syf. 1-2.
- Şimşek, M., Gülsoy, E. (2017). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin nar (*Punica granatum* L.) potansiyeli konusunda bir araştırma. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(2), 31-41.
- Şimşek, M., Recep, E. T. İ. K. Diyarbakır İlinin Dicle İlçesinde Yetişen Yerel Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Fiziko-Kimyasal Karakterizasyonu. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 1-1. doi: doi.org/10.55007/dufed.1070311
- Şimşek, M. (2018). Türkiye'de Nar Yetiştiriciliğinin Geçmişi, Bugünü ve Geleceği Konusunda Bir Araştırma A Research on Past, Present and Future of Pomegranate Cultivation in Turkey. In **1.st International Conference On Innovations In Natural Science And Engineering**. Gazimağusa, Kıbrıs.
- Şimşek, Ö., Dönmez, D., İmrak, B., Özgüven, A. I., Kaçar, Y. A. (2018). Narda (*Punica granatum* L.) Yeni Nesil Dizileme Teknolojisi Kullanılarak SSR Markırlarının Geliştirilmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(2), 161-167. doi: doi.org/10.24180/ijaws.469748
- Tareen, H., Mengal, F., Masood, Z., Mengal, R., Ahmed, S., Bibi, S., Nawaz, Z. (2015, July). Determination of Vitamin C content in Citrus Fruits and in Non-Citrus Fruits by Titrimetric method, with special reference to their nutritional importance in Human diet. In *Biological Forum* (Vol. 7, No. 2, p. 367). Research Trend.
- Tehrani, A., Zarei, M., Nemati, Z., Esfandiyari, B., Vazifeshenas, M. R. (2010). Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 126(2), 180-185. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2010.07.001
- Tezcan, F., Gültekin-Özgüven, M., Diken, T., Özçelik, B., Erim, F. B. (2009). Antioxidant activity and total phenolic, organic acid and sugar content in commercial pomegranate juices. *Food chemistry*, 115(3), 873-877. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.12.103
- Tibet, H., Onur, C., 1999. Antalya'da Nar (*Punica granatum* L.) Çeşit Adaptasyonu (III). **Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**. Ankara, Türkiye.
- Toprak, T. (2019). *Kahramanmaraş İlindeki Farklı Nar (Punica Granatum L.) Genotiplerinin Pomolojik Özellikleri ile Fitokimyasal ve Antioksidant İçeriklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye.

- Törün, B. (2013). *Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Çeltik Çeşitlerinin Genetik Çeşitliliğinin ISSR Tekniği ile Saptanması*, Yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye.
- Turgut, D. Y., Seydim, A. C. (2013). Akdeniz Bölgesi’nde Yetiştirilen Bazı Nar *Punica granatum*, L. Çeşit ve Genotiplerinin Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 11(2), 51-59.
- Türkyılmaz, M. (2013). Anthocyanin and organic acid profiles of pomegranate (*Punica granatum* L.) juices from registered varieties in Turkey. *International journal of food science & technology*, 48(10), 2086-2095. Doi: doi.org/10.1111/ijfs.12190
- Uzun, A., Yesiloglu, T., Aka-Kacar, Y., Tuzcu, O., Gulsen, O. (2009). Genetic diversity and relationships within Citrus and related genera based on sequence related amplified polymorphism markers (SRAPs). *Scientia horticulturae*, 121(3), 306-312. doi: doi.org/10.1016/j.scienta.2009.02.018
- Ünal Ç, Velioglu S, Cemeroğlu B, 1995. Türk nar sularının bileşim öğeleri. *GIDA*, 20 6: 339-345.
- Vargas, F. J., Romero, M. A., Clavé, J., Batlle, I., Miarnau, X., Alegre, S. (2011). Important traits in IRTA's new almond cultivars. *Acta horticulturae*, (912), 359-365. doi: www.actahort.org/.../912_52.htm
- Vatansever, A. (2018). *Nar ve Ürünlerinin Fizikokimyasal ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*, Yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye.
- Vegara, S., Martí, N., Lorente, J., Coll, L., Streitenberger, S., Valero, M., Saura, D. (2014). Chemical guide parameters for *Punica granatum* cv. ‘Mollar’ fruit juices processed at industrial scale. *Food chemistry*, 147, 203-208. doi: doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.09.122.
- Viuda-Martos, M., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J. A. (2010). Pomegranate and its many functional components as related to human health: a review. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 9(6), 635-654. doi: doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00131.x
- Wang, R., Ding, Y., Liu, R., Xiang, L., Du, L. (2010). Pomegranate: constituents, bioactivities and pharmacokinetics. *Fruit, vegetable and cereal science and biotechnology*, 4(2), 77-87.
- Wani, I. A., Bhat, M. Y., Ganai, S. A., Lone, A. A., Jan, A., Mir, M. M. (2014). Variability in Wild Pomegranate (*Punica granatum* L.) Population from Ganderbal and Budgam Districts of Kashmir Valley. *Indian Journal of Science and Technology*, 7(10), 1471.
- Wickham, H., Wickham, H. (2016). *Data analysis* (pp. 189-201). Springer International Publishing.
- Xu, J., Guo, C. J., Yang, J. J., Wei, J. Y., Li, Y. F., Pang, W., Cheng, S. (2005). Intervention of antioxidant system function of aged rats by giving fruit juices with different antioxidant capacities. *Zhonghua yu fang yi xue za zhi [Chinese Journal of Preventive Medicine]*, 39(2), 80-83.
- Xu, Y., Ma, R. C., Xie, H., Liu, J. T., Cao, M. Q. (2004). Development Of Ssr Markers For The Phylogenetic Analysis Of Almond Trees From China And The Mediterranean Region. *Genome*, 47(6), 1091-1104. doi: doi.org/10.1139/g04-058
- Yang R, Tsao R, 2003. Optimization of a new mobile to know the complex and real polyphenolic composition: Towards a tool phenolic index using high performance liquid chromatography. *J Chromatogr A*, 1018, 29-40.

- Yaman, S., Öcal, Ö., Toprak, Z., Avcı, F., Bayazıt, S., Çalışkan, O., (2015). Farklı yükseltelerde yetiştirilen ‘hicaznar’ çeşidinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, Cilt:2 (2), 9-15 ISSN: 2148-0036
- Yazıcı, K., Şahin, A., (2016). Characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) hybrids and their potential use in further breeding, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40: doi: <https://doi.org/10.3906/tar-1604-120>
- Yan, W., Kang, M. S. (2002). *GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists*. CRC press.
- Yıldız, K., Muradoğlu, F., Oğuz, H. İ., Yılmaz, H., 2003. Hızan’da yetişen narların pomolojik özellikleri. **Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**. Antalya, Türkiye.
- Yılmaz, B., Usta, C. (2010). Nar’ın (*Punica granatum*) terapötik etkileri. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 14(3).
- Yılmaz, C. (2005). Narda *Derim Öncesi Meyve Çatlamasının Anatomisi ve Fizyolojisi*, Çukurova Üniversitesi, Doktora tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Yılmaz, C., 2007. **Nar**. (Sayfa 190-192) Hasad Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Yılmaz, H., Şen, B., Yıldız, A., 1992. Akdeniz Bölgesinde Seçilen Narların Bölgesel Adaptasyonu. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**. ss: 449-452. 13-16 Ekim, İzmir, Türkiye.
- Yorgancılar, M., Yakışır, E., Erkoyuncu, M. T. (2015). Moleküler Markörlerin Bitki Islahında Kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2), 1-12.
- Zaloğlu, S., Kafkas, S., Doğan, Y., Güney, M. (2015). Development And Characterization Of Ssr Markers From Pistachio (*Pistacia Vera* L.) And Their Transferability To Eight Pistacia Species. *Scientia Horticulturae*, 189, 94-103.
- Zamani, Z. (1990). *Characteristics of pomegranate cultivars grown in Saveh of Iran* (Doctoral dissertation, Thesis for the degree of M. Sc. in horticulture. University of Tehran).
- Zamani, Z., Sarkhosh, A., Fatahi, R., Ebadi, A. (2007). Genetic relationships among pomegranate genotypes studied by fruit characteristics and RAPD markers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82(1), 11-18. doi: <https://doi.org/10.1080/14620316.2007.11512192>
- Zarei, A. (2017). Biochemical and pomological characterization of pomegranate accessions in Fars province of Iran. *SABRAO J Breed Genet*, 49(2), 155-167.
- Zarei, A., Sahraroo, A. (2018). Molecular characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) accessions from Fars Province of Iran using microsatellite markers. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 59, 239-249. doi: doi.org/10.1007/s13580-018-0019-x
- Zarei, M., Azizi, M., Bashiri-Sadr, Z. (2010). Studies on physico-chemical properties and bioactive compounds of six pomegranate cultivars grown in Iran. *Journal of Food Technology*, 8(3), 112-117. doi: [10.3923/jftech.2010.112.117](https://doi.org/10.3923/jftech.2010.112.117)
- Zeinalabedini, M., Khayam-Nekoui, M., Grigorian, V., Gradziel, T. M., Martínez-Gómez, P. (2010). The Origin And Dissemination Of The Cultivated Almond As Determined By Nuclear And Chloroplast Ssr Marker Analysis. *Scientia Horticulturae*, 125(4), 593-601.
- Zhang, Q., Li, J., Zhao, Y., Korban, S. S., Han, Y. (2012). Evaluation Of Genetic Diversity In Chinese Wild Apple Species Along With Apple Cultivars Using Ssr Markers. *Plant Molecular Biology Reporter*, 30, 539-546.

Zhebentyayeva, T., Reighard, G., Gorina, V., Abbott, A. (2003). Simple Sequence Repeat (Ssr) Analysis For Assessment Of Genetic Variability In Apricot Germplasm. *Theoretical And Applied Genetics*, 106, 435-444. doi: doi.org/10.1007/s00122-002-1069-z

Zukovskij, P.M., 1950. Punica. In: Cultivated Plants and their Wild Relatives. *State Publishing House Soviet Science, Moscow*, 60-61s



EKLER

Ek 1. 63 HAL 03 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 03	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Halil ÖZ	İlk Yapraklanma Tarihi	5.Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Fıstıközü Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	2.Mayıs	
Yerel İsmi	Muz Narı	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	496	Soğuk Zararı	Var	
Kordinatlar	K 37 40 40/D 41 17 63	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Var	Hasat Tarihi	09 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	180	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	450	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	19-20-21	Verim Durumu	Düzensiz	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	211	Kabuk alt zemin rengi (L*)	72.81	
Meyve boyu (mm)	70.85	Kabuk alt zemin rengi (a*)	6.76	
Meyve eni (mm)	75.15	Kabuk alt zemin rengi (b*)	53.94	
Şekil indeksi	0.85	Kabuk alt zemin rengi (C*)	54.40	
Meyve hacmi (ml)	212.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	82.78	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	65.16	
Meyve suyu hacmi (m3)	92.40	Kabuk üst zemin rengi (a*)	15.44	
Meyve posası ağırlığı (g)	39.80	Kabuk üst zemin rengi (b*)	51.34	
Kaliks uzunluğu (mm)	15.60	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	54.06	
Kaliks genişliği (mm)	18.46	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	73.32	
Dane randımanı (%)	65.64	Dane rengi (L*)	45.33	
Toplam dane ağırlığı (g)	138.80	Dane rengi (a*)	12.29	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	18.71	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	22.98	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.34	Dane rengi (Hue*)	58.46	
100 dane ağırlığı (mm)	43.40	Meyve suyu randımanı (%)	43.59	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	14.95	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.24	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilir Asit (%)	2.58	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	159.92	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	86.64	Sükroz (g/100g)	2.461	
Antosiyanin (µg /g)	1.85	Glikoz (g/100g)	5.158	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.307	
Süksinik asit (g/L))	1.554	Fruktoz (g/100g)	5.391	
Oksalik asit (g/L))	0.353			
Sitrik asit (g/L)	4.926	C VİTAMİNİ (mg/l)		19.30
Malik asit (g/L)	1.361			

Ek 2. 63 HAL 03 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 3. 63 HAL 03 nolu genotipin ağaç görüntüsü



Ek 4. 63 HAL 13 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 13	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Halil ÖZ		İlk Yapraklanma Tarihi	6.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Fıstıközü Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa		İlk Çiçeklenme Tarihi	4.Mayıs
Yerel İsmi	Kuyruklu nar		Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	503		Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 41/D 41 17 31		Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor		Budama	Var
Gübreleme Durumu	Var		Hasat Tarihi	10 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	230	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	360	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	32-25-29	Verim Durumu	Düzensiz	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	247	Kabuk alt zemin rengi (L*)	71.35	
Meyve boyu (mm)	74.91	Kabuk alt zemin rengi (a*)	5.50	
Meyve eni (mm)	74.39	Kabuk alt zemin rengi (b*)	51.37	
Şekil indeksi	1	Kabuk alt zemin rengi (C*)	51.73	
Meyve hacmi (ml)	254	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	83.70	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.97	Kabuk üst zemin rengi (L*)	50.86	
Meyve suyu hacmi (m3)	102.4	Kabuk üst zemin rengi (a*)	14.36	
Meyve posası ağırlığı (g)	47.6	Kabuk üst zemin rengi (b*)	49.68	
Kaliks uzunluğu (mm)	15.55	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	53.36	
Kaliks genişliği (mm)	15.43	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	73.59	
Dane randımanı (%)	65.36	Dane rengi (L*)	41.58	
Toplam dane ağırlığı (g)	160.6	Dane rengi (a*)	1.43	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	19.01	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	19.09	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.31	Dane rengi (Hue*)	84.95	
100 dane ağırlığı (mm)	42.6	Meyve suyu randımanı (%)	41.35	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	13.56	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.64	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilir Asit (%)	0.61	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	108.65	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	82.44	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	1.58	Glikoz (g/100g)	5.345	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.182	
Süksinik asit (g/L))	0.348	Fruktoz (g/100g)	6.234	
Oksalik asit (g/L))	0.002			
Sitrik asit (g/L)	0.415	C VİTAMİNİ (mg/l)		12.50
Malik asit (g/L)	0.553			

Ek 5. 63 HAL 13 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



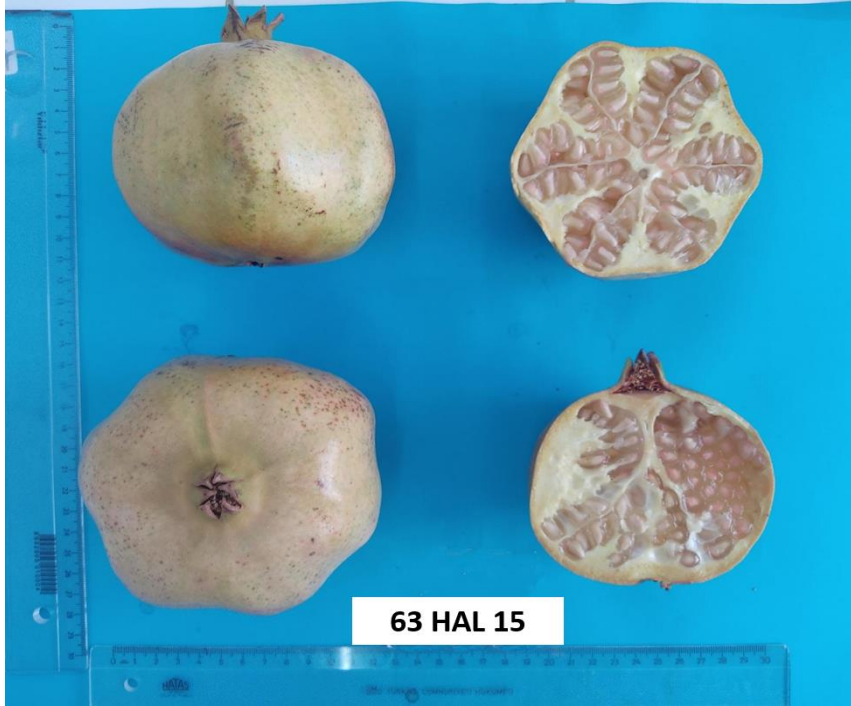
Ek 6. 63 HAL 13 nolu genotipin ağaç görüntüsü



Ek 7. 63 HAL 15 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 15	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Halil ÖZ		İlk Yapraklanma Tarihi	4.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Fıstıközü Mahallesi		İlk Çiçeklenme Tarihi	2.Mayıs
	Halfeti/Ş.Urfa			
Yerel İsmi	Kuyruklu nar		Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	503		Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 41/D 41 17 31		Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor		Budama	Var
Gübreleme Durumu	Var		Hasat Tarihi	11 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	420	Gövde Sayısı	6	
Taç Genişliği (m)	330	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	20-22-31-25-17	Verim Durumu	Düzensiz	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	271.20	Kabuk alt zemin rengi (L*)	71.25	
Meyve boyu (mm)	77.76	Kabuk alt zemin rengi (a*)	7.35	
Meyve eni (mm)	79.49	Kabuk alt zemin rengi (b*)	52.13	
Şekil indeksi	0.98	Kabuk alt zemin rengi (C*)	52.68	
Meyve hacmi (ml)	280.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	82.01	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.97	Kabuk üst zemin rengi (L*)	55.73	
Meyve suyu hacmi (m3)	119.20	Kabuk üst zemin rengi (a*)	14.90	
Meyve posası ağırlığı (g)	59.00	Kabuk üst zemin rengi (b*)	50.97	
Kaliks uzunluğu (mm)	17.32	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	53.39	
Kaliks genişliği (mm)	16.19	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	73.67	
Dane randımanı (%)	72.29	Dane rengi (L*)	48.27	
Toplam dane ağırlığı (g)	200.80	Dane rengi (a*)	2.48	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	21.80	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	21.95	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.50	Dane rengi (Hue*)	83.54	
100 dane ağırlığı (mm)	48.00	Meyve suyu randımanı (%)	43.75	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	13.35	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	4.01	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	0.58	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	107.01	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	84.03	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	1.85	Glikoz (g/100g)	5.599	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.176	
Süksinik asit (g/L))	0.360	Fruktoz (g/100g)	6.573	
Oksalik asit (g/L))	0.001	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Sitrik asit (g/L)	0.400		11,22	
Malik asit (g/L)	0.539			

Ek 8. 63 HAL 15 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 9. 63 HAL 15 nolu genotipin ağaç görüntüsü



Ek 10. 63 HAL 21 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 21	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Nazif ÖZ	İlk Yapraklanma Tarihi	6.Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Fıstıközü Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	1.Mayıs	
Yerel İsmi	Muz Nar	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	503	Soğuk Zararı	Var	
Kordinatlar	K 37 40 37/D 41 17 48	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Yok	Hasat Tarihi	14 Ekim	
İlaçlama Durumu	Var			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	490	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	570	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	18-22-18	Verim Durumu	Düzensiz	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	477.50	Kabuk alt zemin rengi (L*)	74.82	
Meyve boyu (mm)	81.03	Kabuk alt zemin rengi (a*)	4.02	
Meyve eni (mm)	98.53	Kabuk alt zemin rengi (b*)	49.72	
Şekil indeksi	0.82	Kabuk alt zemin rengi (C*)	49.95	
Meyve hacmi (ml)	516.25	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	85.41	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.93	Kabuk üst zemin rengi (L*)	63.70	
Meyve suyu hacmi (m ³)	217.50	Kabuk üst zemin rengi (a*)	11.92	
Meyve posası ağırlığı (g)	67.25	Kabuk üst zemin rengi (b*)	52.60	
Kaliks uzunluğu (mm)	12.35	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	54.19	
Kaliks genişliği (mm)	18.01	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	77.56	
Dane randımanı (%)	60.92	Dane rengi (L*)	33.92	
Toplam dane ağırlığı (g)	291.25	Dane rengi (a*)	2.63	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	16.25	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	16.52	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.94	Dane rengi (Hue*)	80.32	
100 dane ağırlığı (mm)	61.45	Meyve suyu randımanı (%)	45.14	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	13.10	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.06	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilir Asit (%)	1.66	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	83.54	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	70.04	Sükroz (g/100g)	1.513	
Antosiyanin (µg /g)	0.05	Glikoz (g/100g)	4.799	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.095	
Süksinik asit (g/L))	0.570	Fruktoz (g/100g)	5.212	
Oksalik asit (g/L))	0.012			
Sitrik asit (g/L)	2.504	C VİTAMİNİ (mg/l)		12.10
Malik asit (g/L)	0.475			

Ek 11. 63 HAL 21 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 12. 63 HAL 21 nolu genotipin ağaç görüntüsü



Ek 13. 63 HAL 25 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 25	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	İbrahim DERİN		İlk Yapraklanma Tarihi	3.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Bulaklı Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa		İlk Çiçeklenme Tarihi	1.Mayıs
Yerel İsmi	Muz Narı		Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	422		Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 14/D 41 14 31		Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor		Budama	Var
Gübreleme Durumu	Yok		Hasat Tarihi	11 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ			MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
Taç Yüksekliği (m)	270		Gövde Sayısı	5
Taç Genişliği (m)	420		Dallanma Sıklığı	Çok Sık
Gövde Çevresi (m)	21-23-27-28-23		Verim Durumu	Düzenli
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	352.40		Kabuk alt zemin rengi (L*)	74.53
Meyve boyu (mm)	76.45		Kabuk alt zemin rengi (a*)	12.71
Meyve eni (mm)	84.49		Kabuk alt zemin rengi (b*)	42.30
Şekil indeksi	0.91		Kabuk alt zemin rengi (C*)	44.76
Meyve hacmi (ml)	358.00		Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	73.16
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.98		Kabuk üst zemin rengi (L*)	63.72
Meyve suyu hacmi (m3)	156.00		Kabuk üst zemin rengi (a*)	32.44
Meyve posası ağırlığı (g)	56.00		Kabuk üst zemin rengi (b*)	36.11
Kaliks uzunluğu (mm)	20.54		Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	48.75
Kaliks genişliği (mm)	16.27		Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	48.35
Dane randımanı (%)	62.43		Dane rengi (L*)	31.82
Toplam dane ağırlığı (g)	220.00		Dane rengi (a*)	1.12
Üst odacık sayıları	6		Dane rengi (b*)	10.28
Alt odacık sayıları	4		Dane rengi (Croma*)	10.35
Kabuk kalınlığı (mm)	2.64		Dane rengi (Hue*)	84.24
100 dane ağırlığı (mm)	51.60		Meyve suyu randımanı (%)	43.81
Çekirdek sertliği	Orta Sert		SÇKM (%)	14.95
Daneleme kolaylığı	Kolay		pH (%)	3.09
Odacık dış görünümü	Belirgin		Titre Edilebilir Asit (%)	1.03
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	125.15		ŞEKER İÇERİĞİ	
Toplam Antioksidant (%)	81.75		Sükroz (g/100g)	0
Antosiyanin (µg /g)	0.47		Glikoz (g/100g)	5.349
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ			Ksiloz (g/100g)	0.112
Süksinik asit (g/L))	1.150		Fruktoz (g/100g)	6.000
Oksalik asit (g/L))	0.573			
Sitrik asit (g/L)	0.374		C VİTAMİNİ (mg/l)	
Malik asit (g/L)	0.815			22.12

Ek 14. 63 HAL 25 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



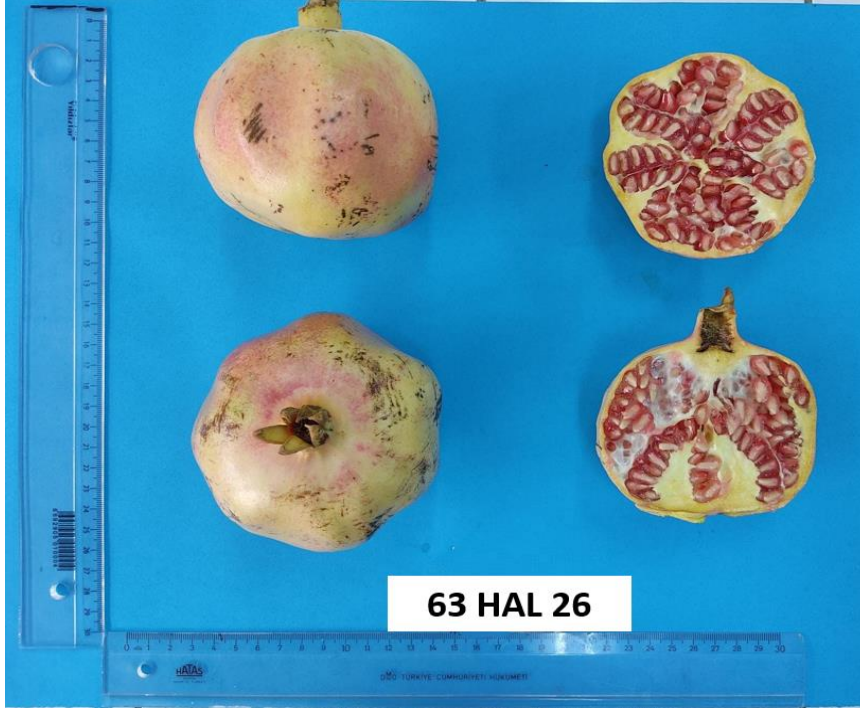
Ek 15. 63 HAL 25 nolu genotipin ağaç görüntüsü



Ek 16. 63 HAL 26 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:	63 HAL 26	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	İbrahim DERİN	İlk Yapraklanma Tarihi	3.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Bulaklı Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	28.Nisan
Yerel İsmi	Muz Narı	Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	421	Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 14/D 41 14 31	Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var
Gübreleme Durumu	Yok	Hasat Tarihi	11 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok		
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
Taç Yüksekliği (m)	375	Gövde Sayısı	3
Taç Genişliği (m)	570	Dallanma Sıklığı	Çok Sık
Gövde Çevresi (m)	27-25-19	Verim Durumu	Düzenli
MEYVE ÖZELLİKLERİ			
Meyve ağırlığı (g)	378.80	Kabuk alt zemin rengi (L*)	73.04
Meyve boyu (mm)	80.33	Kabuk alt zemin rengi (a*)	19.07
Meyve eni (mm)	90.10	Kabuk alt zemin rengi (b*)	40.53
Şekil indeksi	0.89	Kabuk alt zemin rengi (C*)	45.82
Meyve hacmi (ml)	380.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	64.64
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	51.37
Meyve suyu hacmi (m3)	168.40	Kabuk üst zemin rengi (a*)	43.52
Meyve posası ağırlığı (g)	56.40	Kabuk üst zemin rengi (b*)	32.70
Kaliks uzunluğu (mm)	18.74	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	54.57
Kaliks genişliği (mm)	16.26	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	36.82
Dane randımanı (%)	64.62	Dane rengi (L*)	38.48
Toplam dane ağırlığı (g)	245.60	Dane rengi (a*)	6.06
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	16.37
Alt odacık sayıları	4	Dane rengi (Croma*)	18.50
Kabuk kalınlığı (mm)	2.61	Dane rengi (Hue*)	72.02
100 dane ağırlığı (mm)	69.80	Meyve suyu randımanı (%)	44.22
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	16.95
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.56
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilir Asit (%)	0.82
Meyve tadı	Tatlı		
MEYVELERİNİN BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ			
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	102.33	ŞEKER İÇERİĞİ	
Toplam Antioksidant (%)	81.27	Sükroz (g/100g)	0
Antosiyanin (µg /g)	2.09	Glikoz (g/100g)	7.551
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.153
Süksinik asit (g/L))	0.504	Fruktoz (g/100g)	8.865
Oksalik asit (g/L))	0.247		
Sitrik asit (g/L)	0.167	C VİTAMİNİ (mg/l)	
Malik asit (g/L)	0.317		13.81

Ek 17. 63 HAL 26 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



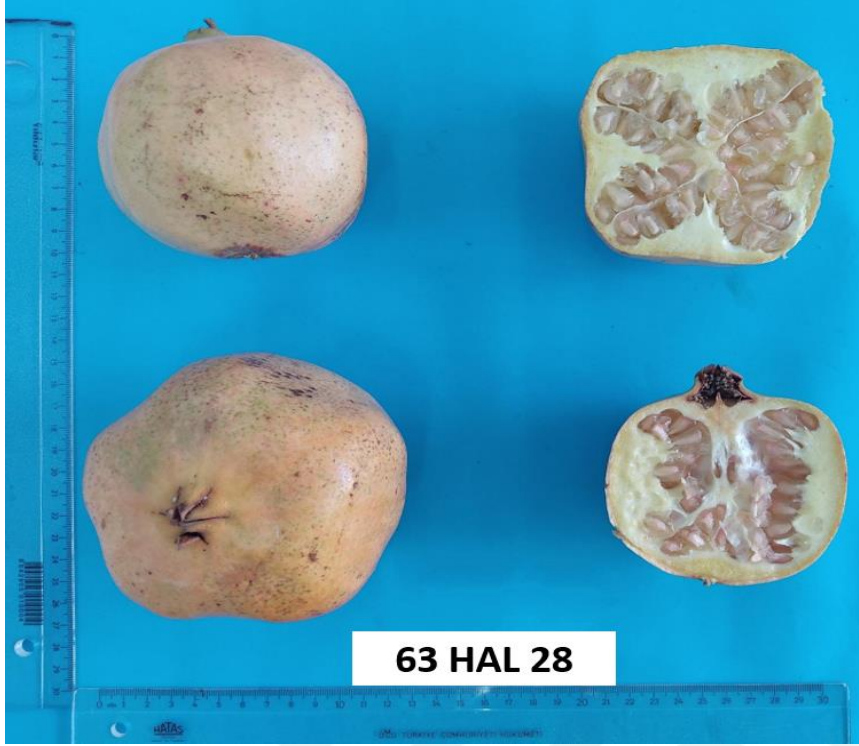
Ek 18. 63 HAL 26 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 19. 63 HAL 28 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 28	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Mehmet ASLAN		İlk Yapraklanma Tarihi	2.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Bulaklı Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa		İlk Çiçeklenme Tarihi	27.Nisan
Yerel İsmi	Milesi Nar		Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	420		Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 14/D 41 14 27		Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor		Budama	Var
Gübreleme Durumu	Yok		Hasat Tarihi	12 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	350	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	470	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	19-24-32	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	352.40	Kabuk alt zemin rengi (L*)	79.61	
Meyve boyu (mm)	75.04	Kabuk alt zemin rengi (a*)	14.29	
Meyve eni (mm)	86.38	Kabuk alt zemin rengi (b*)	45.10	
Şekil indeksi	0.87	Kabuk alt zemin rengi (C*)	47.65	
Meyve hacmi (ml)	352.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	72.61	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	57.71	
Meyve suyu hacmi (m3)	172.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	37.55	
Meyve posası ağırlığı (g)	56.20	Kabuk üst zemin rengi (b*)	36.18	
Kaliks uzunluğu (mm)	16.69	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	52.27	
Kaliks genişliği (mm)	14.41	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	44.15	
Dane randımanı (%)	66.08	Dane rengi (L*)	45.90	
Toplam dane ağırlığı (g)	233.80	Dane rengi (a*)	10.11	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	18.04	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	21.18	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.51	Dane rengi (Hue*)	61.53	
100 dane ağırlığı (mm)	56.40	Meyve suyu randımanı (%)	48.47	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	14.35	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.23	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	0.89	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	102.38	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	82.6	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	6.27	Glikoz (g/100g)	6.538	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.202	
Süksinik asit (g/L))	0.857	Fruktoz (g/100g)	7.220	
Oksalik asit (g/L))	0.439			
Sitrik asit (g/L)	0.317	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.822		19.32	

Ek 20. 63 HAL 28 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 21. 63 HAL 28 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 22. 63 HAL 29 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:	63 HAL 29	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Mehmet ASLAN	İlk Yapraklanma Tarihi	2.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Bulaklı Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	30.Nisan
Yerel İsmi	Milesi Nar	Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	418	Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 13/D 41 14 27	Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var
Gübreleme Durumu	Yok	Hasat Tarihi	12 Ekim
İlaçlama Durumu	Yok		
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
Taç Yüksekliği (m)	320	Gövde Sayısı	6
Taç Genişliği (m)	560	Dallanma Sıklığı	Çok Sık
Gövde Çevresi (m)	722-27-23-25-25-24	Verim Durumu	Düzenli
MEYVE ÖZELLİKLERİ			
Meyve ağırlığı (g)	417.50	Kabuk alt zemin rengi (L*)	76.70
Meyve boyu (mm)	80.74	Kabuk alt zemin rengi (a*)	7.55
Meyve eni (mm)	91.06	Kabuk alt zemin rengi (b*)	43.24
Şekil indeksi	0.89	Kabuk alt zemin rengi (C*)	44.10
Meyve hacmi (ml)	420.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	80.07
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	67.58
Meyve suyu hacmi (m3)	220.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	26.23
Meyve posası ağırlığı (g)	56.50	Kabuk üst zemin rengi (b*)	37.28
Kaliks uzunluğu (mm)	19.81	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	47.68
Kaliks genişliği (mm)	15.99	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	55.25
Dane randımanı (%)	68.89	Dane rengi (L*)	33.21
Toplam dane ağırlığı (g)	285.50	Dane rengi (a*)	5.20
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	14.13
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	15.30
Kabuk kalınlığı (mm)	2.88	Dane rengi (Hue*)	69.67
100 dane ağırlığı (mm)	42.50	Meyve suyu randımanı (%)	53.20
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	15.25
Daneleme kolaylığı	Orta	pH (%)	3.43
Odacık dış görünümü	Belirgin Olmayan	Titre Edilebilir Asit (%)	0.74
Meyve tadı	Tatlı		
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ			
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	90.88	ŞEKER İÇERİĞİ	
Toplam Antioksidant (%)	80.12	Sükroz (g/100g)	0
Antosiyanin (µg /g)	5.11	Glikoz (g/100g)	5.589
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.166
Süksinik asit (g/L))	0.670	Fruktoz (g/100g)	6.220
Oksalik asit (g/L))	0.486		
Sitrik asit (g/L)	0.295	C VİTAMİNİ (mg/l)	
Malik asit (g/L)	0.656		17.75

Ek 23. 63 HAL 29 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 24. 63 HAL 28 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 25. 63 HAL 35 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 HAL 35	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Mehmet ASLAN		İlk Yapraklanma Tarihi	3.Nisan
Ağacın Bulunduğu Yer	Bulaklı Mahallesi Halfeti/Ş.Urfa		İlk Çiçeklenme Tarihi	30.Nisan
Yerel İsmi	Muz Nar		Rüzgarlanma Durumu	İyi
Rakım (m)	415		Soğuk Zararı	Var
Kordinatlar	K 37 40 13/D 41 14 26		Toprak İşleme	Var
Sulanma Durumu	Sulanıyor		Budama	Var
Gübreleme Durumu	Yok		Hasat Tarihi	13.Ekim
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	160	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	420	Dallanma Sıklığı	Çok Sık	
Gövde Çevresi (m)	13-17-14	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	362.40	Kabuk alt zemin rengi (L*)	76.54	
Meyve boyu (mm)	78.72	Kabuk alt zemin rengi (a*)	5.79	
Meyve eni (mm)	85.40	Kabuk alt zemin rengi (b*)	48.40	
Şekil indeksi	0.92	Kabuk alt zemin rengi (C*)	48.79	
Meyve hacmi (ml)	378.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	83.14	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.96	Kabuk üst zemin rengi (L*)	64.47	
Meyve suyu hacmi (m3)	213.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	14.69	
Meyve posası ağırlığı (g)	53.20	Kabuk üst zemin rengi (b*)	43.48	
Kaliks uzunluğu (mm)	9.35	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	46.12	
Kaliks genişliği (mm)	13.78	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	71.36	
Dane randımanı (%)	76.01	Dane rengi (L*)	42.46	
Toplam dane ağırlığı (g)	277.60	Dane rengi (a*)	9.64	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	18.73	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	21.43	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.50	Dane rengi (Hue*)	64.16	
100 dane ağırlığı (mm)	54.00	Meyve suyu randımanı (%)	58.40	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	14.55	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.22	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilir Asit (%)	1.68	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	224.17	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	76.73	Sükroz (g/100g)	1.552	
Antosiyanin (µg /g)	4.75	Glikoz (g/100g)	5.316	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.115	
Süksinik asit (g/L))	0.318	Fruktoz (g/100g)	5.765	
Oksalik asit (g/L))	0.006			
Sitrik asit (g/L)	0.295	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.656		11.64	

Ek 26. 63 HAL 35 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



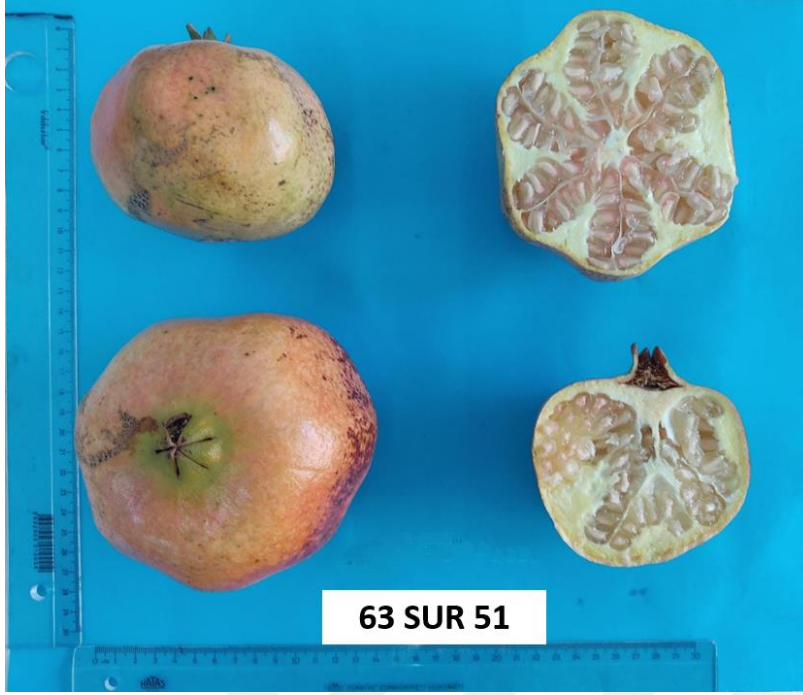
Ek 27. 63 HAL 35 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 28. 63 HAL 51 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 51	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Sabri KAPLAN	İlk Yapraklanma Tarihi	6 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	1 Mayıs	
Yerel İsmi	Hınare Geçne	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	503	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 45 01/D 40 97 47	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	16 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	245	Gövde Sayısı	4	
Taç Genişliği (m)	510	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	14-16-13-18	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	384.00	Kabuk alt zemin rengi (L*)	71.08	
Meyve boyu (mm)	76.56	Kabuk alt zemin rengi (a*)	15.44	
Meyve eni (mm)	87.75	Kabuk alt zemin rengi (b*)	46.79	
Şekil indeksi	0.87	Kabuk alt zemin rengi (C*)	50.13	
Meyve hacmi (ml)	387.50	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	72.02	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.99	Kabuk üst zemin rengi (L*)	53.76	
Meyve suyu hacmi (m3)	166.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	28.44	
Meyve posası ağırlığı (g)	46.50	Kabuk üst zemin rengi (b*)	38.84	
Kaliks uzunluğu (mm)	13.55	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	48.27	
Kaliks genişliği (mm)	18.36	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	53.56	
Dane randımanı (%)	57.38	Dane rengi (L*)	46.16	
Toplam dane ağırlığı (g)	216.00	Dane rengi (a*)	11.05	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	16.19	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	20.21	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.50	Dane rengi (Hue*)	54.91	
100 dane ağırlığı (mm)	55.00	Meyve suyu randımanı (%)	42.75	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	13.35	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.42	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	1.57	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	43.34	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	76.73	Sükroz (g/100g)	1.294	
Antosiyanin (µg /g)	3.86	Glikoz (g/100g)	4.414	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.092	
Süksinik asit (g/L))	0.468	Fruktoz (g/100g)	4.899	
Oksalik asit (g/L))	0.013			
Sitrik asit (g/L)	2.176	C VİTAMİNİ (g/L)		
Malik asit (g/L)	0.427		13.11	

Ek 29. 63 HAL 51 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 30. 63 HAL 51 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 31. 63 HAL 54 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 54	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Sabri KAPLAN	İlk Yapraklanma Tarihi	5 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	1 Mayıs	
Yerel İsmi	Suruç Çekirdeksiz	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	505	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 45 00/D 40 97 38	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	16 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	325	Gövde Sayısı	5	
Taç Genişliği (m)	520	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	24-24-26-19-20	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	259.20	Kabuk alt zemin rengi (L*)	74.78	
Meyve boyu (mm)	71.47	Kabuk alt zemin rengi (a*)	9.11	
Meyve eni (mm)	79.74	Kabuk alt zemin rengi (b*)	46.25	
Şekil indeksi	0.90	Kabuk alt zemin rengi (C*)	47.15	
Meyve hacmi (ml)	260.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	78.84	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	64.26	
Meyve suyu hacmi (m3)	142.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	21.98	
Meyve posası ağırlığı (g)	39.60	Kabuk üst zemin rengi (b*)	42.41	
Kaliks uzunluğu (mm)	12.49	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	48.04	
Kaliks genişliği (mm)	14.77	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	62.74	
Dane randımanı (%)	74.98	Dane rengi (L*)	43.15	
Toplam dane ağırlığı (g)	195.20	Dane rengi (a*)	3.75	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	15.67	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	16.12	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.61	Dane rengi (Hue*)	76.91	
100 dane ağırlığı (mm)	52.00	Meyve suyu randımanı (%)	54.69	
Çekirdek sertliği	Yumuşak	SÇKM (%)	14.05	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	4.17	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	0.28	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE, mg/l)	47.19	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	58.93	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	7.76	Glikoz (g/100g)	4.867	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.121	
Süksinik asit (g/L))	0.262	Fruktoz (g/100g)	5.543	
Oksalik asit (g/L))	0.028			
Sitrik asit (g/L)	0.135	C VİTAMİNİ (mg/l)		13.63
Malik asit (g/L)	0.247			

Ek 32. 63 HAL 54 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 33. 63 HAL 54 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 34. 63 HAL 56 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 56	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Sabri KAPLAN	İlk Yapraklanma Tarihi	5 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	2 Mayıs	
Yerel İsmi	Suruç Çekirdeksiz	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	504	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 45 01/D 40 97 45	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	15 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	220	Gövde Sayısı	4	
Taç Genişliği (m)	540	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	15-16-14-13	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	260.40	Kabuk alt zemin rengi (L*)	72.18	
Meyve boyu (mm)	70.27	Kabuk alt zemin rengi (a*)	11.96	
Meyve eni (mm)	78.52	Kabuk alt zemin rengi (b*)	45.25	
Şekil indeksi	0.90	Kabuk alt zemin rengi (C*)	46.91	
Meyve hacmi (ml)	270.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	75.15	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.97	Kabuk üst zemin rengi (L*)	55.07	
Meyve suyu hacmi (m3)	123.40	Kabuk üst zemin rengi (a*)	37.04	
Meyve posası ağırlığı (g)	43.20	Kabuk üst zemin rengi (b*)	38.97	
Kaliks uzunluğu (mm)	9.87	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	54.07	
Kaliks genişliği (mm)	8.06	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	46.44	
Dane randımanı (%)	63.39	Dane rengi (L*)	50.59	
Toplam dane ağırlığı (g)	165.00	Dane rengi (a*)	3.63	
Üst odacık sayıları	5	Dane rengi (b*)	19.93	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	20.44	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.56	Dane rengi (Hue*)	80.02	
100 dane ağırlığı (mm)	50.80	Meyve suyu randımanı (%)	48.90	
Çekirdek sertliği	Yumuşak	SÇKM (%)	16.15	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.43	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	1.10	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	91.99	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	82.31	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	0.96	Glikoz (g/100g)	6.962	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.200	
Süksinik asit (g/L))	0.521	Fruktoz (g/100g)	7.876	
Oksalik asit (g/L))	0.027			
Sitrik asit (g/L)	0.456	C VİTAMİNİ (mg/l)		14.84
Malik asit (g/L)	0.970			

Ek 35. 63 HAL 56 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 36. 63 HAL 56 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 37. 63 HAL 65 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 65	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Seyfettin KİP	İlk Yapraklanma Tarihi	6 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	2 Mayıs	
Yerel İsmi	Hınare Geçne	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	508	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 44 91/D 40 97 48	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	15 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	230	Gövde Sayısı	4	
Taç Genişliği (m)	480	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	13-17-14-17	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	493.00	Kabuk alt zemin rengi (L*)	74.43	
Meyve boyu (mm)	83.08	Kabuk alt zemin rengi (a*)	6.13	
Meyve eni (mm)	94.58	Kabuk alt zemin rengi (b*)	49.22	
Şekil indeksi	0.88	Kabuk alt zemin rengi (C*)	49.63	
Meyve hacmi (ml)	502.50	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	82.87	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.98	Kabuk üst zemin rengi (L*)	64.00	
Meyve suyu hacmi (m3)	270.50	Kabuk üst zemin rengi (a*)	22.50	
Meyve posası ağırlığı (g)	60.50	Kabuk üst zemin rengi (b*)	46.37	
Kaliks uzunluğu (mm)	10.14	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	51.61	
Kaliks genişliği (mm)	17.88	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	64.01	
Dane randımanı (%)	70.33	Dane rengi (L*)	49.67	
Toplam dane ağırlığı (g)	346.25	Dane rengi (a*)	9.98	
Üst odacık sayıları	6	Dane rengi (b*)	17.20	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	19.99	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.54	Dane rengi (Hue*)	59.54	
100 dane ağırlığı (mm)	52.75	Meyve suyu randımanı (%)	55.35	
Çekirdek sertliği	Sert	SÇKM (%)	14.85	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.24	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	1.95	
Meyve tadı	Mayhoş			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	79.63	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	73.5	Sükroz (g/100g)	1.352	
Antosiyanin (µg /g)	3.38	Glikoz (g/100g)	4.364	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.095	
Süksinik asit (g/L))	0.273	Fruktoz (g/100g)	4.851	
Oksalik asit (g/L))	0.003			
Sitrik asit (g/L)	1.745	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.313		11.72	

Ek 38. 63 HAL 65 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 39. 63 HAL 65 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 40. 63 HAL 70 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 70	BAZİ FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Ayhan KIVIK	İlk Yapraklanma Tarihi	6 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	2 Mayıs	
Yerel İsmi	Kerhınar	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	508	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 44 92/D 40 97 45	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	18 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	310	Gövde Sayısı	4	
Taç Genişliği (m)	645	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	32-15-14-12	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	489.00	Kabuk alt zemin rengi (L*)	73.57	
Meyve boyu (mm)	86.22	Kabuk alt zemin rengi (a*)	3.15	
Meyve eni (mm)	95.13	Kabuk alt zemin rengi (b*)	52.64	
Şekil indeksi	0.91	Kabuk alt zemin rengi (C*)	52.77	
Meyve hacmi (ml)	517.50	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	86.61	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.95	Kabuk üst zemin rengi (L*)	49.62	
Meyve suyu hacmi (m3)	184.50	Kabuk üst zemin rengi (a*)	23.25	
Meyve posası ağırlığı (g)	92.00	Kabuk üst zemin rengi (b*)	47.22	
Kaliks uzunluğu (mm)	11.96	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	52.88	
Kaliks genişliği (mm)	19.42	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	63.90	
Dane randımanı (%)	60.10	Dane rengi (L*)	40.19	
Toplam dane ağırlığı (g)	294.00	Dane rengi (a*)	20.90	
Üst odacık sayıları	7	Dane rengi (b*)	18.16	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	27.77	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.90	Dane rengi (Hue*)	41.62	
100 dane ağırlığı (mm)	50.50	Meyve suyu randımanı (%)	37.61	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	15.25	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.21	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	2.11	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	59.82	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	77.94	Sükroz (g/100g)	1.763	
Antosiyanin (µg /g)	19.81	Glikoz (g/100g)	5.034	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.143	
Süksinik asit (g/L))	0.375	Fruktoz (g/100g)	5.655	
Oksalik asit (g/L))	0.014			
Sitrik asit (g/L)	1.879	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.517		13.87	

Ek 41. 63 HAL 70 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 42. 63 HAL 70 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 43. 63 HAL 84 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 SUR 84	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Salih Gündoğdu	İlk Yapraklanma Tarihi	8 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Üçpınar Mahallesi Suruç/Ş. Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	3 Mayıs	
Yerel İsmi	Hınare Şirin	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	511	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 44 86/D 40 97 61	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Organik Gübre	Hasat Tarihi	18 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	170	Gövde Sayısı	3	
Taç Genişliği (m)	375	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	15-18-19	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	378.80	Kabuk alt zemin rengi (L*)	67.09	
Meyve boyu (mm)	78.83	Kabuk alt zemin rengi (a*)	7.93	
Meyve eni (mm)	89.64	Kabuk alt zemin rengi (b*)	46.08	
Şekil indeksi	0.88	Kabuk alt zemin rengi (C*)	47.03	
Meyve hacmi (ml)	378.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	80.05	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	1.00	Kabuk üst zemin rengi (L*)	37.32	
Meyve suyu hacmi (m3)	141.00	Kabuk üst zemin rengi (a*)	24.40	
Meyve posası ağırlığı (g)	56.20	Kabuk üst zemin rengi (b*)	31.98	
Kaliks uzunluğu (mm)	15.15	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	40.42	
Kaliks genişliği (mm)	21.14	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	51.65	
Dane randımanı (%)	55.03	Dane rengi (L*)	49.30	
Toplam dane ağırlığı (g)	206.80	Dane rengi (a*)	2.47	
Üst odacık sayıları	7	Dane rengi (b*)	21.35	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	21.50	
Kabuk kalınlığı (mm)	3.00	Dane rengi (Hue*)	83.31	
100 dane ağırlığı (mm)	51.80	Meyve suyu randımanı (%)	37.46	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	13.02	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	4.01	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	0.47	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE, mg/l)	45.97	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	66.97	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	1.08	Glikoz (g/100g)	3.765	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.110	
Süksinik asit (g/L))	0.204	Fruktoz (g/100g)	4.508	
Oksalik asit (g/L))	0.005			
Sitrik asit (g/L)	0.181	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.226		10.84	

Ek 44. 63 HAL 84 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 45. 63 HAL 84 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 46. 63 HAL 92 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 BİR 92	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Mehmet Sait	İlk Yapraklanma Tarihi	7 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Ayran Mahallesi Birecik /Ş. Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	1 Mayıs	
Yerel İsmi	Hınare Mılesi	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	463	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 40 34/D 41 11 78	Toprak İşleme	Var	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Var	
Gübreleme Durumu	Yok	Hasat Tarihi	12 Ekim	
İlaçlama Durumu	Yok			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	260	Gövde Sayısı	4	
Taç Genişliği (m)	620	Dallanma Sıklığı	Seyrek	
Gövde Çevresi (m)	24-21-19-22	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	245.2	Kabuk alt zemin rengi (L*)	71.20	
Meyve boyu (mm)	71.73	Kabuk alt zemin rengi (a*)	19.54	
Meyve eni (mm)	75.20	Kabuk alt zemin rengi (b*)	42.96	
Şekil indeksi	0.45	Kabuk alt zemin rengi (C*)	47.07	
Meyve hacmi (ml)	246.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	65.13	
Meyve yoğunluğu (kg/m ³)	0.99	Kabuk üst zemin rengi (L*)	51.21	
Meyve suyu hacmi (m3)	104.4	Kabuk üst zemin rengi (a*)	31.02	
Meyve posası ağırlığı (g)	63.20	Kabuk üst zemin rengi (b*)	40.63	
Kaliks uzunluğu (mm)	17.41	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	51.27	
Kaliks genişliği (mm)	13.99	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	52.76	
Dane randımanı (%)	69.66	Dane rengi (L*)	50.15	
Toplam dane ağırlığı (g)	169.6	Dane rengi (a*)	1.53	
Üst odacık sayıları	5	Dane rengi (b*)	19.55	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	19.62	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.44	Dane rengi (Hue*)	85.31	
100 dane ağırlığı (mm)	50.2	Meyve suyu randımanı (%)	43.20	
Çekirdek sertliği	Yumuşak	SÇKM (%)	15.65	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	4.03	
Odacık dış görünümü	Orta Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	0.35	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE. mg/l)	95.15	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	83.65	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	6.44	Glikoz (g/100g)	5.765	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.212	
Süksinik asit (g/L))	0.764	Fruktoz (g/100g)	6.534	
Oksalik asit (g/L))	0.454			
Sitrik asit (g/L)	0.324	C VİTAMİNİ (mg/l)		
Malik asit (g/L)	0.624		18.27	

Ek 47. 63 HAL 92 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 48. 63 HAL 92 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



Ek 49. 63 HAL 98 genotipinin meyve ve biyokimyasal özellikleri

SELEKSİYON NO:		63 BİR 98	BAZI FENOLOJİK GÖZLEMLER	
Ağacın Sahibi	Selami İncedal	İlk Yapraklanma Tarihi	5 Nisan	
Ağacın Bulunduğu Yer	Bent Bahçesi Mahallesi Birecik /Ş.Urfa	İlk Çiçeklenme Tarihi	28 Nisan	
Yerel İsmi	Hınare Milesi	Rüzgarlanma Durumu	İyi	
Rakım (m)	360	Soğuk Zararı	Yok	
Kordinatlar	K 37 41 00/D 40 95 18	Toprak İşleme	Yok	
Sulanma Durumu	Sulanıyor	Budama	Yok	
Gübreleme Durumu	Yok	Hasat Tarihi	12 Ekim	
İlaçlama Durumu	Var			
AĞAÇ ÖZELLİKLERİ		MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ		
Taç Yüksekliği (m)	540	Gövde Sayısı	6	
Taç Genişliği (m)	850	Dallanma Sıklığı	Orta	
Gövde Çevresi (m)	14-19-17-20-19-15	Verim Durumu	Düzenli	
MEYVE ÖZELLİKLERİ				
Meyve ağırlığı (g)	387	Kabuk alt zemin rengi (L*)	73.33	
Meyve boyu (mm)	78.08	Kabuk alt zemin rengi (a*)	9.30	
Meyve eni (mm)	87.73	Kabuk alt zemin rengi (b*)	48.24	
Şekil indeksi	0.89	Kabuk alt zemin rengi (C*)	49.36	
Meyve hacmi (ml)	387.00	Kabuk alt zemin rengi (Hue*)	78.93	
Meyve yoğunluğu (kg/m³)	0.99	Kabuk üst zemin rengi (L*)	44.88	
Meyve suyu hacmi (m3)	159.75	Kabuk üst zemin rengi (a*)	22.55	
Meyve posası ağırlığı (g)	47.00	Kabuk üst zemin rengi (b*)	40.52	
Kaliks uzunluğu (mm)	10.00	Kabuk üst zemin rengi (Croma*)	49.79	
Kaliks genişliği (mm)	16.11	Kabuk üst zemin rengi (Hue*)	59.79	
Dane randımanı (%)	52.55	Dane rengi (L*)	49.09	
Toplam dane ağırlığı (g)	203.50	Dane rengi (a*)	4.88	
Üst odacık sayıları	5	Dane rengi (b*)	21.46	
Alt odacık sayıları	3	Dane rengi (Croma*)	22.24	
Kabuk kalınlığı (mm)	2.37	Dane rengi (Hue*)	76.29	
100 dane ağırlığı (mm)	56.50	Meyve suyu randımanı (%)	40.92	
Çekirdek sertliği	Orta Sert	SÇKM (%)	14.84	
Daneleme kolaylığı	Kolay	pH (%)	3.42	
Odacık dış görünümü	Belirgin	Titre Edilebilir Asit (%)	1.03	
Meyve tadı	Tatlı			
MEYVELERİNİN BAZI BİYKİMYASAL ÖZELLİKLERİ				
Toplam Fenol (GAE, mg/l)	97.35	ŞEKER İÇERİĞİ		
Toplam Antioksidant (%)	84.25	Sükroz (g/100g)	0	
Antosiyanin (µg /g)	5.24	Glikoz (g/100g)	5.917	
ORGANİK ASİT İÇERİĞİ		Ksiloz (g/100g)	0.198	
Süksinik asit (g/L))	0.614	Fruktoz (g/100g)	6.814	
Oksalik asit (g/L))	0.467			
Sitrik asit (g/L)	0.362	C VİTAMİNİ (mg/l)		19.40
Malik asit (g/L)	0.784			

Ek 50. 63 HAL 98 nolu genotipine ait meyve görüntüsü



Ek 51. 63 HAL 98 nolu genotipine ait ağaç görüntüsü



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı Yakup POLAT

Eğitim Bilgileri

Lisans

Üniversite Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Fakülte Ziraat Fakültesi
Bölüm Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı 2016

Yüksek Lisans

Üniversite Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Enstitü Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı 2018

Akademik Yayınlar

Projelerde Yaptığı Görevler:

Proje kodu 1919B011500547 2209 - Hasat Sonrası Uygulamalarının Bandita F1 Domates Çeşidinin Muhafaza Süresi ve Kalitesi Üzerine Etkileri (Yürütücü)

Proje kodu 9622 Şanlıurfa Yöresi Nar (*Punica granatum* L.) Genetik Kaynaklarının Seleksiyonu, Morfolojik, Biyokimyasal ve Moleküler Karakterizasyonu YYU BAP Projesi (Araştırmacı)

Proje kodu 2190267 1001 - Doğu Akdeniz Bölgesinde Dikenli İncir (*Opuntia Ficus-Indica* L.) Islahı (Bursiyer)

Proje kodu 123O034 1001- Yeni Nesil Tekrar Sekanslaması ile Ülkemizde Yaygın Olarak Yetişen Yabani Pistacia Türlerinde Cinsiyet ile Bağlantılı DNA Markörlerin Geliştirilmesi ve Cinsiyet Kromozom Mekanizmasının Ortaya Çıkarılması (Bursiyer)

ESERLER

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

A1. Polat, Y., Oğuz, İ., Ekşi, E., Kafkas, E., Çelik, F. (2022). Nar (*Punica Granatum* L.) 'In Türkiye'deki Potansiyel Durumu ve Yapılan Bilimsel Çalışmalar. **Agro International Conference On Agriculture**, Bakü, Azerbaycan.

A2. Polat, Y., Ekşi, E., Kafkas, E., Çelik, F. (2022). Kalamondin ve Nagami Turunçgil (*Citrus Aurantium* L.) Çeşitlerinin Bazı Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. **8th International Erciyes Conference On Scientific Research**, Kayseri, Türkiye.

A3. Polat, Y., Ekşi, E., Özgören, B., Kafkas, E., Kafkas, S. (2022). Determination Of Some Phytochemical Properties Of Sarılop And Fethiye Kayası Fig (*Ficus Carica* L.) Cultivars. **Ispec 10th International Conference On Agriculture, Animal Sciences And Rural Development**, Sivas, Türkiye.

A4. Polat, Y., Oğuz, İ., Ekşi, E., Kafkas, E., Çelik, F. (2022). Comparison Of Kumquat (*Fortunella* Spp.) Volatiles Using Various Spme Fibers By Gc/Ms Techniques And Determination Of The Total Phenol And Antioxidant Compounds. **International Citrus Congresses**, Mersin, Türkiye.

A5. Polat, Y., Bilgin, Ö.F, Koç, G., Çimen, B., Kafkas, E. (2022). Fruit Quality Characteristics İn Bergamot (*Citrus Bergamia*). **International Citrus Congresses**, Mersin, Türkiye.

A6. Bilgin, Ö.F., Polat, Y., Koç, G., Kafkas, E. (2022). Fruit Peel And Pulp Biochemical Composition Of *Citrus Aurantium*. **International Citrus Congresses**, Mersin, Türkiye.

B. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplardaki bölümler:

B1. Terkoğlu, E., Çelik, F., Ağlar, E., Polat, Y. (2021). The Historical Local Pear And Apple Cultivars Yüksekova (Hakkâri) Ecological Conditions. **Current Studies On Fruit Science** (ss.131-159) İksad Yayıncılık Ankara, Türkiye.

B2 Terkoğlu, E., Çelik, F., Uyak, C., Polat, Y. (2022). The historical local plum and peach cultivars in yüksekova (hakkâri) ecological conditions **Advance Studies In Science** (ss. 128-151) İksad Yayıncılık Ankara, Türkiye.

B3. Polat, Y., Çimen, B., Kafkas, E. (2022). Determination Of Sugar And Organic Acid properties Of Chinotta (*Citrus Myrtifolia*) And Bergamot (*Citrus Bergamia*) Varieties, **International Current Research On Agriculture And Food Technologies** (ss. 25-34) Akademisyen Kitabevi A.Ş. Ankara, Türkiye.

C. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

C1. Polat, Y., Kazankaya, A. (2020). Şanlıurfa Yöresinde Selekte Edilen Bazı Badem (*Prunus amygladus* L.) Gen Kaynaklarının Meyve Özellikleri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 30(2), 328-337.

C2. Kurt, Tahsin., Öztürk, A., Faız, Z. A., Polat, Y. Effects of Quince Rootstocks and Pear Cultivars on Fruit and Yield Characteristics. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 33(2), 288-297.

C3. Barin, H., Kurt, H., Doğan, A., Polat, Y. (2023). Semerkant (Özbekistan) Yöresinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Bazı Uygulama ve Kurutma Yöntemlerinin Kuru Üzüm

Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 115-136.





VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih. 08/08/2023

Tez başlığı Şanlıurfa Yöresi Nar (*Punica Granatum* L.) Genetik Kaynaklarının
Seleksiyonu, Morfolojik, Biyokimyasal ve Moleküler Karakterizasyonu

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın, kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç bölümlerinden oluşan toplam 196 (yüzdoksanalı) sayfalık kısmına ilişkin, 08/08/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezin benzerlik oranı %17 (Onyed) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve imza
08/08/2023

Adı soyadı: Yakup POLAT

Öğrenci no: 18910001171

Anabilim dalı: Bahçe Bitkileri

Programı: Meyve Yetiştirme ve Islahı

Statüsü: () Yüksek lisans (X) Doktora

DANIŞMAN
Prof. Dr Ferit ÇELİK

ENSTİTÜ ONAYI

UYGUNDUR

UYGUNDUR