

Orta Sakarya Havzasında Yetiştirilen Bazı Nar Çeşit ve Yerel Genotiplerinin Fiziko-
Kimyasal ve Biyoaktif Bileşenlerinin Belirlenmesi

Burak ÇINAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Temmuz 2024

Determination of the Physico-chemical and Bioactive Compounds of Some Pomegranate
Cultivars and Local Genotypes Grown in Middle Sakarya River Basin

Burak ÇINAR

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Horticulture

July 2024

Orta Sakarya Havzasında Yetiştirilen Bazı Nar çeşit ve Yerel Genotiplerinin
Fiziko-Kimyasal ve Biyoaktif Bileşenlerinin Belirlenmesi

Burak ÇINAR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uyarınca

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak hazırlanmıştır.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ

Temmuz 2024

ONAY

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans ğrencisi **Burak ÇINAR**'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “**Orta Sakarya Havzasında Yetiştirilen Bazı Nar çeşit ve Yerel Genotiplerinin Fiziko-Kimyasal ve Biyoaktif Bileşenlerinin Belirlenmesi**” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü ynetmeliğın ilgili maddeleri uyarınca değeriendirilerek oybirliğı ile kabul edilmiştir.

Danışman : **Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ**

İkinci Danışman :-

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

ye:**Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ**

ye:**Doç. Dr. Volkan OKATAN**

ye:**Dr. Öğr. Üyesi Muharrem YILMAZ**

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

Prof. Dr.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “Orta Sakarya Havzasında Yetiştirilen Bazı Nar Çeşit ve Yerel Genotiplerinin Fiziko-Kimyasal ve Biyoaktif Bileşenlerinin Belirlenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallarına uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 05/07/2024

Burak ÇINAR

İmza

ÖZET

Punicaceae familyasında yer alan ve çok yıllık bir bitki olan nar (*Punica granatum* L.), sıcak ve ılıman iklimlerde yetiştiği gibi yarı kurak iklimlerde de yetişebilen dayanıklı bir meyve ağacıdır. En iyi şekilde yetiştirilebilmesi için yeterli güneş ışığına ve iyi drene edilmiş toprağa ihtiyaç duyar. Narın anavatanın Kafkaslar, Anadolu, Afganistan, Güney Asya, İran ve Hindistan gibi bölgeleri kapsadığı bilinmektedir. Ülkemiz zengin nar genetik kaynaklarına sahiptir. Tarım Bakanlığı bünyesinde yer alan arazi gen bankalarında 300'ün üzerinde nar çeşit ve genotipi koruma altındadır. Ülkemiz dünya nar üretiminde Hindistan, İran ve Çin'den sonra 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde başlıca Akdeniz Bölgesi olmak üzere, Ege, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Bu araştırmanın amacı Orta Sakarya havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin fiziko-kimyasal ve biyoaktif bileşenlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla 2023 yılında Eskişehir ili Sarıcakaya ilçesinden 3 yerel nar genotipinin yanında Hicaznar, Özbek narı, 20N02 ve 33N52 nar genotiplerinden meyve örnekleri alınarak meyve pomolojik ve biyokimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda 7 nar genotipine ait pomolojik ve fizikokimyasal özelliklerin geniş bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Orta Sakarya Havzası ekolojik koşulları içinde incelenen genotipler arasında Hicaznar ve 33N52 genotipleri başarılı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Nar, Orta Sakarya havzası, çeşit, yerel genotip

SUMMARY

Pomegranate (*Punica granatum* L.), a perennial plant belonging to the Punicaceae family, is a durable fruit tree that can grow in hot and temperate climates as well as in semi-arid climates. It needs sufficient sunlight and well-drained soil to grow optimally. It is known that the nativelyland of pomegranate includes regions such as the Caucasus, Anatolia, Afghanistan, South Asia, Iran and India. Our country has rich pomegranate genetic resources. More than 300 pomegranate varieties and genotypes are protected in land gene banks within the Ministry of Agriculture. Türkiye ranks 4th in world pomegranate production after India, Iran and China. In our country, it is grown mainly in the Mediterranean Region, Aegean and Southeastern Anatolia Regions. The aim of this research is to determine the physico-chemical and bioactive components of some pomegranate varieties and local genotypes grown in the Middle Sakarya basin. For this purpose, fruit samples were taken from 3 local pomegranate genotypes as well as Hicaznar, Özbek narı, 20N02 and 33N52 pomegranate genotypes from Sarıcakaya district of Eskişehir province in 2023 and their pomological and biochemical properties were determined. As a result of the research, it was determined that the pomological and physico-chemical properties of 7 pomegranate genotypes showed a wide distribution. Among the genotypes examined in the ecological conditions of the Middle Sakarya Basin, Hicaznar and 33N52 genotypes were found to be successful.

Keywords: Pomegranate, Middle Sakarya river basin, variety, local genotypes

TEŞEKKÜR

Tez sürecimin ilk anından son anına kadar bilgi ve deneyim noktasında birikimlerini benimle paylaşan ve süreç boyunca yanımda olan Danışman Hocam Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ’a teşekkürlerimi bildiririm.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	6
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Pomolojik Özellikler.....	12
<u>3.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)</u>	18
<u>3.2.1.2. Meyve eni (mm)</u>	12
<u>3.2.1.3. Meyve boyu (mm)</u>	12
<u>3.2.1.4. Kaliks çapı (mm)</u>	12
<u>3.2.1.5. Kaliks boyu (mm)</u>	12
<u>3.2.1.6. Kabuk kalınlığı (mm)</u>	13
<u>3.2.1.7. 100 dane ağırlığı (g)</u>	13
<u>3.2.1.8. Dane ağırlığı (g)M</u>	13
<u>3.2.1.9. Dane randımanı (%)</u>	13

3.2.1.10. Meyve suyu randımanı (%).....	13
3.2.1.11. Meyve kabuk rengi.....	13
3.2.1.12. Dane rengi.....	14
3.2.2. Kimyasal karakterizasyon.....	14
3.2.2.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%).....	14
3.2.2.2. Titre edilebilir asit oranı (%).....	14
3.2.2.3. Antioksidatif kapasite analizi.....	14
3.2.2.4. Toplam fenolik madde analizi.....	14
3.3. İstatistiksel analiz	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	16
4.1. Pomolojik özellikler.....	16
4.1.1 Meyve ağırlığı (g).....	16
4.1.2. Meyve eni (mm)	16
4.1.3. Meyve boyu (mm).....	17
4.1.4. Kaliks boyu (mm).....	17
4.1.5. Kaliks çapı (mm).....	18
4.1.6. Kabuk kalınlığı (mm).....	19
4.1.7. 100 dane ağırlığı (g).....	19
4.1.8. Dane ağırlığı (g).....	19
4.1.9. Dane randımanı (%).....	20
4.1.10. Meyve suyu randımanı (%).....	20
4.1.11. Kabuk renk değerleri	21
4.2. Biyokimyasal Özellikler.....	23
4.2.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%).....	23
4.2.2.. Titre edilebilir asitlik (TEA).....	23
4.2.3. Antioksidatif kapasite miktarı (mMtroloks/ml).....	23
4.2.4. Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/kg).....	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	25

KAYNAKLAR DİZİNİ.....	26
-----------------------	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil

Sayfa

3.1. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Nar Adaptasyon parselinin konumu.....	11
--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelge

Sayfa

4.1. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve ağırlığı, meyve eni ve kaliks boyutları.....	18
4.2. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin kabuk kalınlığı, 100 dane ağırlığı, dane ağırlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı.....	21
4.3. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve kabuk renk değerleri.....	22
4.4. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve dane renk değerleri.....	22
4.5. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin SÇKM, asitlik, antioksidatif kapasite ve toplam fenolik madde miktarı değerleri.....	24

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

%

Açıklama

Yüzde

Kısaltmalar**Açıklama**

Mm

Milimetre

SÇKM

Suda Çözünebilir Kuru Madde

L

Parlaklık

a*

Kırmızılık

b*

Sarılık

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Nar, ülkemizin birçok bölgesinde yetişen ve özellikle Akdeniz iklimi ile uyumlu bir meyvedir. Nar meyvesine talep hem yerel hem de uluslararası piyasalarda giderek artmaktadır. Avrupa, Amerika ve Orta Doğu ülkelerinin aradığı bir meyve türüdür (Yılmaz, 2005).

Nar, antik çağlardan beri yetiştirilen ve tüketilen bir meyve olup, tarih boyunca hem besin kaynağı olarak hem de kültürel ve sembolik anlamda önemli bir yer tutmuştur. M.Ö. 3. binyıldan itibaren Anadolu'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Mezopotamya ve antik Mısır'da da narın yetiştigi ve bu meyvenin kutsal ve değerli bir sembol olarak görüldüğü bilinmektedir. (Kapucu, 2019).

Nar, sağlık açısından birçok fayda sunan besleyici bir meyvedir. Yüksek miktarda antioksidan içerir. Bu antioksidanlar, kanser hücrelerinin büyümesini ve yayılmasını engellemeye yardımcı olabilir. Narın insülin seviyelerini ve kan şekerini dengelemeye yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, narın kan basıncını düşürdüğü ve damarları genişlettiği gösterilmiştir. Narın anti-inflamatuar özellikleri vardır ve iltihapla ilişkili hastalıkların riskini azaltabilir. Yüksek lif içeriği sayesinde sindirimi düzenler (Boğuş, 2018).

Anavatanı İran, Güney Kafkasya, Anadolu, Afganistan, Güney Asya, Batı Asya ve Akdeniz arasındaki bölgeleri kapsadığı bilinmektedir. Ülkemiz Nar üretiminde 4. sıradadır. Ortadoğu ve Kafkasya narın gen merkezleri olup, şu an Ortadoğu ülkelerinde, Güney Afrika'da, Kırım'la Azerbaycan arasındaki bölgede, Asya ülkelerinin çoğunda, ABD'de özellikle de kaliteli ve iri narların yetiştigi Kaliforniya ile Güney Amerika ülkelerinin bir kısmında üretilmektedir (Karaca, 2011).

Punicaceae familyasından olan nar (*Punica granatum* L.), sıcak ve ılıman iklimlerde yetiştigi gibi yarı kurak iklimlerde de yetişebilen dayanıklı bir meyve ağacıdır (Kocabağ, 2022). Ağaçlar genellikle kışın soğuk havalara dayanıklıdır, ancak don olaylarından korunmaları önemlidir. Akdeniz, Ege ve Güney Doğu Anadolu bölgelerimizin iklim koşullarını düşünürsek, nar yetiştiriciliği için en uygun bölgelerimizdir. İklimi daha serin

geçen bölgelerimizde mayıs ayında, daha sıcak geçen bölgelerimizde ise nisan ayında çiçeklenmeye başlayıp haziran ayına kadar sürer (Gündoğdu, 2010). Ilıman bölgelerde yetiştirilen narın, düşük kış sıcaklıklarında -10°C 'ye kadar; ayrıca dünyanın farklı bölgelerinde bazı çeşitleri ise -20°C 'ye kadar dayanabildiği bilinmektedir. Ancak, sıcaklık toplamı yeterli olmazsa ticari meyve alınamamaktadır. Geç çiçek açmaları sayesinde, ilkbaharda geç donların olmasından bir zarar görmeyen nar ağaçları, sonbahar erken donlarından etkilenebilirler (Şimşek ve Gülsoy, 2017). Şiddetli rüzgâr olan bölgelerde yetiştirilirse dallarındaki dikenler sallanmadan dolayı meyvelere zarar verir, mutlaka yetiştirilecekse rüzgâr önleyici tedbirler alınmalıdır. Meyve kalitesini bozan bir başka etken de yazın yağın yağmurlardır, olgun meyvelerde çatlama meydana getirir. Yıllık yağış miktarı 500mm yeterlidir. Yağışların özellikle kış ve ilkbahar aylarında olması istenir. (Özkan ve Duran, 2022). Genellikle nar ağaçları, ilk üç yıl içinde iyi bir kök sistemine sahip olana kadar düzenli sulama gerektirir. (Şimşek ve Gülsoy, 2017).

Nar, en iyi şekilde yetiştirilebilmesi için yeterli güneş ışığına ve iyi drene edilmiş toprağa ihtiyaç duyar. Birçok toprak çeşidine uyum gösterebilir. Kumlu, killi, kireçli alkali ve asitli topraklarda da yetişen nar için en uygunu derin, alüvyal topraklardır. pH seviyesi 5,5 ila 7,0 arasında olan topraklar idealdir. (Kocabağ, 2022).

Nar ağaçları, genellikle 3 ila 5 metre arasında değişen yüksekliklere ulaşabilir. Boyutları, yetiştirme koşullarına, çeşide ve bakım düzeyine bağlı olarak değişebilir. Nar yaprakları genellikle derin yeşil renkte ve uzunca bir yaprak sapına sahiptir. Yapraklar genellikle oval veya uzun-oval şekildedir ve kenarları düz veya hafif dişlidir. Nar çiçekleri oldukça gösterişlidir ve çeşitli renklerde olabilir. Genellikle parlak kırmızı veya turuncu renkte, bazen de beyaz veya pembemsi tonlarda çiçekler taşır. Çiçekler genellikle yaz aylarında açarlar. Nar meyveleri, genellikle yuvarlak veya hafif ovaldir. Narın dış yüzeyi sert ve kalın bir kabukla kaplıdır. Bu kabuk genellikle koyu kırmızı, pembe veya turuncu renkte olabilir. Narın içi, küçük ve sulu tohumlardan oluşur. Daneler, narın tüketilen kısmıdır ve oldukça sulu ve tatlıdır (Kurt ve Şahin, 2013). 50 kadar çeşidi olan narın tadı da ekşili veya tatlı olabilir, buna göre kabuk ve tane oranı da değişebilir. Nar taneleri, toplam meyve ağırlığının %45-52'sini, yenmeyen dış kabuğu ise %40-55'sini oluşturur. Meyveler genellikle sonbahar ve kış aylarında olgunlaşır (Karaca, 2011).

Narın dış kabuğunu oluşturan kısmı ekzokarpdır. Renkli ve sert bir yapıya sahiptir, narın görsel çekiciliğini sağlar. Genellikle parlak kırmızı veya mor renge sahiptir. Narın ekzokarpı, meyvenin korunmasına ve dış etkilere karşı dayanıklılığını artırmaya yardımcı olur. Narın iç kısmını kaplayan ince zar tabakası endokarptır. Bu tabaka, meyvenin çekirdeklerini korur. Endokarp genellikle çekirdeklerin bulunduğu iç kısımdaki zarı ifade eder. Ekzokarp ile endokarp arasında yer alan ve genellikle meyvenin etli kısmını oluşturan orta tabaka mezokarptır. Narın lezzetli ve sulu kısmı mezokarp tarafından oluşturulur (Oğuz vd., 2023).

Nar çiçekleri, hermafrodit (hem erkek hem dişi organları olan) yapılara sahiptir. Bu çiçekler, taç yapraklar, erkek organlar (androecium) ve dişi organlar (gineceum) kısımlarını içerir. Dişi organlar, birden çok karpel içerir ve her karpelde birden çok ovül bulunur. Narda aynı çiçek veya aynı ağaçtaki polenler tarafından döllenme genellikle başarısız olur. Bu, döllenme için başka bir nar ağacının polenlerine ihtiyaç olduğu anlamına gelir. Bu durum, çeşitli çapraz tozlaşma mekanizmalarını teşvik eder. Narın döllenmesi genellikle böcekler tarafından sağlanır. Arılar, çiçekleri ziyaret ederek polenleri taşıy ve farklı nar ağaçları arasında çapraz tozlaşmayı teşvik eder. Bununla birlikte, rüzgâr ve diğer böcek türleri de narın döllenmesine katkıda bulunabilir.

Döllenme biyolojisi, nar yetiştiriciliğinde önemlidir çünkü uygun tozlaşma ve döllenme olmazsa, meyve eti ve kalitesi azalabilir. Dolayısıyla, nar yetiştiricileri, çiçeklenme döneminde böcek aktivitesini artırmak için çeşitli yöntemler kullanabilirler. Bu, narın sağlıklı ve verimli bir şekilde üremesini sağlar ve kaliteli meyve elde etmelerine yardımcı olur (Aksoy, 2017).

Nar üretimi, aşı, tohum, dip sürgünleri, daldırma ve çelik ile yapılır. Bu yöntemlerden her birinin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Hem daha kolay hem başarı oranı yüksek olan çelikle çoğaltma çok tercih edilir. Tohumla çoğaltma genellikle çeşitlilik sağlamak için kullanılırken, aşı yöntemleri ebeveyn bitkinin özelliklerini korumak ve belirli özellikleri vurgulamak için daha yaygın olarak tercih edilir. (Gündoğdu, 2010).

Kaliteli bol ürün almak için ocak-şubat aylarında budama yapılmalıdır. İlk 2-3 yıl içinde şekil budaması yapılmalıdır. Bitkide verim kaybı önlemeye yönelik, güneşlenme ve havalandırmaya ihtiyacı olduğu için verim budaması yapılarak, zayıf dallar kesilir. Gençleştirme budaması ile de yaşlı gövdeler temizlenerek, yeni sürgünlerin oluşması gerçekleştirilir. Böylece 100 yıl kadar aynı kökten verim alınır (Dilmen vd., 2022).

Nar ağaçları genellikle 3 ila 4 yıl içinde meyve vermeye başlarlar. Nar hasadı tam zamanında yapılmalıdır. Geç hasat kabuk çatlamasına, erken hasat ise meyve kalitesinin düşmesine neden olur. Hasat genellikle ağustos sonu başlayıp kasım ayı ortasına kadar sürer. Çiçeklenme dönemleri uzun olduğu için 2-3 defa hasat edilmesi gerekir (Dilmen vd., 2022).

2022 yılı verilerine göre 14 milyon ağaçtan 681 bin ton narın, %60'ı Akdeniz Bölgesinde, %24'ü Ege Bölgesinde, %14'ü Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilmiştir. Üretimin sırasıyla en yoğun olduğu Antalya, Mersin ve Adana'dan sonra son yıllarda Adıyaman'da ve coğrafi işaretli Karaköprü ve Suruç narına sahip Şanlıurfa'da da üretim oldukça artmıştır (TÜİK, 2023).

Beynarı, Hicaznar, Ekşigöknar, Fellahyemez, Erdemli Aşınar, Ernar, Katırbaşı, Çekirdeksiz, Lefan, ve Silifke Aşısı önemli nar çeşitlerimizdendir. Ayrıca halk tarafından çok beğenilen Radişu, Mala Hacı, Ali Ağa, Pahizi narları Şırnak'ta yetiştirilmektedir. Bunların hafif mayhoş ve iri olanları yurdumuzda tercih edilirken kabuğu ve tanesi kırmızı ve mayhoş olanlar Avrupa'ya, tatlı narlar ise Arap ülkelerine ihraç edilmektedir. Son on yılda kaliteli üretim yapan Hindistan, dünyanın en büyük nar ihracatçısı olmuştur (Oğuz vd., 2023).

Meyve kabuğu ince, orta irilikte olan narların genellikle taneleri suludur ve sarı, beyaz, pembe renklidirler. Boyutları iri olmalarına rağmen, çekirdekleri küçüktür. Çekirdeksiz olan narlar da bu tatlı nar grubundandır. Meyve kabuğu kalın, taneleri küçük olan narlar, koyu kırmızı renktedir, çekirdekleri iri ve serttir. Bunlar ekşi nar grubuna girerler. Bir de mayhoş narlar vardır ki hem ekşi hem de tatlı narların ortalama özelliklerini gösterir sadece taneleri çok iridir (Karaca, 2011).

Genelde taze olarak tükettiğimiz narı, günümüzde kökünden çekirdeğine kadar kullanmak için birçok teknik geliştirilmiştir. Nar ekşisi, komposto, meyve suyu olarak değerlendirilen nardan ilaç ve biyogaz üretimi de yapılmaktadır. Nar meyvesi genellikle taze olarak tüketilir. Narın meyve tanesi, çekirdekleri çıkarıldıktan sonra salatalara, yoğurda, tatlılara veya meyve tabaklarına eklenerek veya doğrudan taze olarak yenilebilir. Bazı tariflerde veya geleneksel kullanımlarda, çekirdekler de kullanılabilir. Nar, hem tek başına bir meyve olarak hem de diğer yiyeceklerle kombinasyon halinde çok yönlü bir şekilde tüketilebilir. Nar, meyve suyu olarak da tüketilir. Narın meyve tanesi sıkılarak veya parçalayıcıdan elde edilen nar suyu, sağlıklı bir içecek olarak popülerdir. Nar suyu, antioksidanlar, vitaminler ve mineraller bakımından zengindir ve birçok insan için tercih edilen bir içecektir. Nar, kurutulmuş halde de tüketilebilir. Kurutulmuş nar, tatlı ve ekşi bir lezzete sahip olup, atıştırmalık olarak veya kurabiyeler, kekler ve diğer tatlılar için malzeme olarak kullanılabilir (Boğuş, 2018).

Bu araştırmanın amacı, Orta Sakarya havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin fiziko-kimyasal ve biyoaktif bileşenlerinin belirlenmesidir.

2. LİTERATÜR ARAŞIRMASI

Okatan (2011), bu çalışma Bitlis Narlıdere Köyü'nde yürütülmüştür. Yöredeki yüksek verimli ve üstün nitelikli nar genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanan bu araştırmada seleksiyon ölçütleri sonucunda 50 nar genotipi seçilmiş, bunlardan 17 genotipten örnek alınmıştır. Seçilen ümitvar genotiplerde ortalama meyve boyu 51.0 – 90.9 mm, meyve ağırlığı 99.7–515.9 g arasında bulunmuştur. Meyve suyunun pH' sı 2.7-4.3 arasında, ŞÇKM % 5.9-9.1 değerleri arasında ve titre edilebilir asit miktarı ise % 0.07-1.06 değerleri arasında bulunmuştur. Sonuç olarak yapılan analiz ve ölçümlerden elde edilen veriler ile yurdumuzda yetiştirilen nar çeşitlerinin özellikleriyle benzer sonuçlar çıkmıştır.

Gerçekcioğlu vd. (2015), bu çalışmada Adana'nın Kozan ilçesi Kuytucak yöresinde yetiştirilen standart nar çeşidi olan Hicaznar ile yerel nar çeşitleri Kuytucak Tatlı Nar, Kuytucak Mayhoş Nar ve Ekşi Narın pomolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Hasata Ekim ayı başında başlanmış olup kimi dane çekirdekleri yumuşak kiminin sert olduğu, rengininse kırmızı ve açık kırmızı olduğu görülmüştür. Ortalama meyve ağırlıkları Ekşi Nar 270g, Hicaznar 457g, Kuytucak mayhoş 69g, Hicaznar 100 dane ağırlıkları 37g, şıra randımanları Ekşi Nar %71, Kuytucak Tatlı %81, titrasyon asitliği %1.8 civarı, ŞÇKM %16 olarak bulunmuştur.

Dursun (2021), Şanlıurfa, Suruç, Bozova ve Harran ilçelerinde yetiştirilen Katırbaşı, Hicaznar, Suruç, Suruç Karası ve Devediş nar çeşitlerinin pomolojik ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada 7 ayrı meyve örneğinin, meyve ağırlığının 201.5-637.5 g, meyve boyunun 66.9-98.2 mm, meyve eninin 69.49-105.28 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, kabuk alt zemin renginin 1 örnekte yeşil-sarı, 5 örnekte sarı, 1 örnekte kırmızı, kabuk üst zemin renginin 1 örnekte pembe, 2 örnekte açık pembe, 3 örnekte kırmızı, 1 örnekte siyah, dane renginin 1 örnekte pembe, 3 örnekte kırmızı, 3 örnekte açık pembe, suda çözünen kuru madde miktarının %14.60-16.60 ve titre edilebilir asit oranının da %0.6-

2.7 arasında olduğu görülmüştür. Meyve suyu örneklerinde toplam fenolik madde miktarının 26.6-40.4 µg GAE/g, çekirdek örneklerinde 95.3-146.4 µg GAE/g, toplam flavonoid miktarının meyve suyu örneklerinde 572.66-1150.83 µg QE/g, çekirdek örneklerinde 983.5-1830.1 µg QE/g, toplam antioksidan kapasitesinin meyve suyu örneklerinde %89.47-96.38, çekirdek örneklerinde %7.76-26.64, toplam antosiyanin miktarının meyve suyu örneklerinde 0.8-24.1 mg siyanidin-3-glikozit/L, çekirdek örneklerinde 0.1-3.5 mg siyanidin-3-glikozit/L arasında olduğu gözlemlenmiştir. Meyve suyu ve çekirdek örneklerinde kateşin, kuersetin, resveratrol, vanilik asit, fumarik asit, gallik asit, kafeik asit, floridzin dihidrat, oleuropein, silimarin, naringenin, hidroksisinnamik asit, ellajik asit ve hidroksibenzoik olmak üzere 14 adet fenolik bileşik tespit edilmiştir.

İzol (2012), Silopi'nin Görümlü beldesinde yetiştirilen Radıuşu, Hacı Hesin ve Ali Ağaynar çeşitlerinin ve Siirt Şirvan'da yetiştirilen Zivzik çeşidinin fizikokimyasal özellikleri belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada, narların ebatlarını küçük, orta, büyük olarak ayırarak fizikokimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Meyve ağırlıkları 261.3-317.0 g, meyve suyu randımanı %46.3-35.8, pH değerleri 3.39-3.63, renk yoğunluğu 2.65-4.35, SÇKM %16.51-18.44, formol sayısı 13.46-16.17 ve titrasyon asitliği %0.96-1.33 arasında değişiklik kaydedilmiştir. En yüksek toplam fenolik madde küçük ebatlı narlarda görülmüştür. Sonuç olarak, boyut farkının toplam antosiyanin miktarı ve toplam fenolik madde üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır.

Özatak (2010), 2008-2009 yıllarında, Hakkari'nin Çukurca ilçesinde yapılan bu araştırmada, o bölgede yetiştirilen nar genotiplerinin meyve ve ağaç özellikleri belirlenmiştir. 20 genotip ile yapılan bu araştırmada sonuç olarak SÇKM oranları % 9-19, C vitamini değerleri 28-51 mg/100 g, meyve ağırlıkları 75.1-190.8 g ve dane randımanı %47.8-82.0 arasında olduğu tespit edilmiştir. Dane renkleri beyaz, pembe, açık pembe, kırmızı, tatları içine asit içeriklerine göre tatlı, mayhoş, ekşi olarak belirlenmiş olup 20 genotipten 9'unun daha iyi olduğuna karar verilmiştir.

Küçük (2003), 2003 yılında yapılan bu çalışmada, tescillenmiş İzmir 1, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1445, İzmir 1513 nar çeşitleri kullanılarak her çeşitten 3 ağaçta açıkta tozlanma, 3 ağaçta kendine tozlanma uygulanarak verimlilik durumları saptanmaya çalışılmıştır. Çiçek tozu çimlenme oranları, B tipi çiçek oranları, çiçeklenme tarihleri de

hesaplanarak, en iyi meyve tutma oranı %94.2 açık tozlanma, % 82.8 kendine tozlanma ile İzmir 1513 nar çeşidiyle, en düşüğüse %10 kendine tozlanma, %4.1 açık tozlanma oranıyla İzmir 1445 nar çeşidinin olduğu saptanmıştır. Sonuçta açık tozlanmadaki meyve tutma oranının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yıldırım ve Güler (2016), 2013 yılında, Hicaznar nar çeşidinin bölge bölge meyve kalitesinde değişimleri belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; Antalya, Aydın, Denizli, İzmir ve Şanlıurfa'daki 9 nar bahçesinden, hasat zamanında toplanan meyvelerin ağırlık, en, boy, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, meyve kabuk oranı, meyve suyu ve dane randımanı ile kabuk rengi gibi fiziksel özellikler belirlenmiştir. Yükseklikle meyve özellikleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. En iri (481.64 g) ve kabuğu en kırmızı meyveler Antalya bölgesinde tespit edilmiştir. En yüksek meyve suyu randımanında Şanlıurfa'da ele edilmiştir (% 75), Akdeniz ve Ege'de benzer olmuştur (% 69).

Gündoğdu (2010), Siirt, Şirvan'da yetiştirilen nar tiplerinin yaprak ve topraklarının dönemsel beslenme değişikliklerinin belirlenmesi için yapılan araştırmada yerel tiplerin yapraklarındaki analizlerin sonucunda fosfor, azot, potasyum, magnezyum, çinko, bakır ve mangan içerikleri dönemlere bağlı olarak azalırken kalsiyum ve demir içeriklerinin artış gösterdiği saptanmıştır. Yapılan toprak analizinde ise kalsiyum miktarı 2778 ppm, azot oranı % 0.250, magnezyum miktarı 521 ppm, fosfor 5.00 ppm, çinko 2.13 ppm, potasyum 329 ppm, demir 8.76 ppm, mangan 30.64 ppm ve bakır miktarı 1.73 ppm düzeyindedir.

Hule (2021), 2020 yılı hasat zamanında yapılan bu çalışmanın amacı, Mersin'in Erdemli ilçesi ve Eskişehir'in Sarıcakaya ilçesinde yetiştirilen 6 nar (*Punica granatum L.*) çeşidinin pomolojik ve kimyasal özellikleri üzerine farklı ekolojilerin etkisinin araştırılmasıdır. Sonuçta Hicaznar ve Wonderful'un en yüksek SÇKM, flavonoid, antioksidan aktivite, toplam antosiyanin ve C vitamini içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yöre olarak da Sarıcakaya'nın daha yüksek biyoaktif içeriğe ve meyvesinin de daha güzel görünümde olduğu görülmüştür.

Albeyoğlu (2022), bu araştırmada ticari nar bahçesinde farklı mantar ilaçları kullanarak elektrostatik püskürtme ve geleneksel ilaçlama yöntemleri karşılaştırılmıştır. Bulgularda elektrostatik püskürtme yöntemi uygulanan alanda meyvelerde iç çürüklükle

bulaşıklık yüzde oranı %12,5 olarak saptanmış, geleneksel ilaçlama programında fluxapyroxad 75 g/L + difenoconazole 50 g/L; trifloxystrobin %50; fosforoz asit %7,5 olarak 400 g/L ve bakır sülfat (65,82 g/L metalik bakıra eşdeğer) saptanmıştır. Uygulamada elektrostatik püskürtme yönteminin daha etkili olacağı, daha az ilaç ve su karışımıyla daha başarılı ilaçlama yapılacağı belirlenmiştir. Sonuç olarak, meyve iç çürüklük hastalığının tamamen önlenmesinin mümkün olmadığı, uygulama zamanını çiçeklenme döneminde doğru uygulamayla hastalık oluşumunun azaltılabileceği bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Yazıcı (1999), Antalya Serik-Kayaburnu uygulama bahçesinde yetiştirilen Hicaznar çeşidinin tomurcuk, çiçek ve meyve örneklerinin değişik kısımlarındaki içsel giberellin miktarlarındaki değişimlerinin incelenmesi yapılmıştır. İlk çiçeklenmede tomurcuk ve verimli çiçek çanak yapraklarında, tam çiçeklenme zamanında verimli ve verimsiz çiçeğin erkek organ örneklerinde, çiçeklenme sonu döneminde ise verimsiz çiçek yumurtalığında en fazla giberellin asit olduğu görülmüştür. Ayrıca çiçeklenme sonu döneminde meyvenin iç kısmına göre kabuk kısmında daha fazla asit olduğu belirtilmiştir.

Karagöz (1996), bu araştırmada Antalya'da yetiştirilen, Katırbaşı, Hicaznar ve Mayhoş (VIII) nar çeşitlerinin dinlenme ve çiçeklenme dönemlerinde, yıllık sürgün tomurcuklarındaki içsel büyüme düzenleyicilerinin değişimleri gözlemlenmiştir. GA3 düzeyi çiçeklenme döneminde artmıştır (özellikle Mayhoş VIII). ABA düzeyi de dinlenme döneminde artış göstermiş. ABA değerleri tüm çeşitlerde birbirine yakın bulunmuştur. Çiçeklenme dönemindeki örneklerde oksin ve benzerlerinin düzeyleri daha fazladır. Dinlenme döneminde özellikle de tepe tomurcuklarının ekstraksiyonlarında oksin ve benzerlerinde artış olduğu belirtilmiştir.

Zenger (2012), Silopi'nin beldesi olan Görümlü'de yetiştirilen nar çeşitlerinden Hacı Hesin, Ali Ağay, Radişu ile Şirvan'da yetiştirilen Zivzik nar çeşitlerinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanan bu çalışma da narların boyutlarını küçük, orta, büyük olarak sınıflandırılarak incelenmiştir. Küçük boyutlu narlarda toplam fenolik madde oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, boyut farkının toplam antosiyanin miktarı ve toplam fenolik madde miktarı üzerinde etkili olduğu, pelargonidin 3,5- diglukozit, siyanidin 3,5-diglukozit ve siyanidin-O-glukozit tespit edilmiştir.

Çalışkan vd. (2015) Hatay’da farklı yükseltilerde yetiştirilen Hicaznar çeşidinin meyve kalitesi araştırılan bu çalışmada, deniz seviyesinden 500 m yükseklikle Yayladağı’nda, 350 m yükseklikle Hassa’da, 85 m yükseklikte Kumlu’da ve 10 m ile en düşük yükseklikte bulunan İskenderun’daki nar bahçelerinde analizleri yapılmıştır. Ekim-Kasım aylarında hasat edilen Hicaznarın en koyu kırmızı kabuk rengi Yayladağı ve Hassa ilçelerinde, en koyu dane rengi de yine Yayladağı ilçesinde yetişmiş olup, yükseltiyle kalite özelliklerinin değişiklik gösterdiği görülmüştür.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada, 2023 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Nar Adaptasyon parselinde (Şekil 3.1.) bulunan Eskişehir ili Sarıcakaya ilçesinden selekte edilmiş 3 yerel nar genotipinin (Sarıcakaya1, Sarıcakaya2 ve Sarıcakaya3) yanında Hicaznar, Özbek narı, 20N02 ve 33N52 nar genotiplerinden meyve örnekleri alınarak meyve pomolojik ve biyokimyasal özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Nar Adaptasyon parselinin konumu

3.2. Yöntem

Çalışma, “tesadüf blokları” istatistiki deneme desenine göre 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde yürütülmüştür.

3.2.1. Pomolojik analizler

Deneme yer alan pomolojik çalışmalar, 2023 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölüm laboratuvarında yapılmıştır. Pomolojik ve biyokimyasal ölçümler için, her genotipe ait 30 adet meyve örneği kullanılmıştır. Pomolojik ve biyokimyasal analizlerde aşağıdaki özellikler incelenmiştir;

3.2.1.1. Meyve ağırlığı (g)

Genotiplerin “meyve ağırlığı” verileri, nar meyvelerinin tek tek 0.01g'a duyarlı terazide tartılması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.2. Meyve eni(mm)

Genotiplerin “meyve eni” verileri, nar meyvelerinin ekvatorial bölgeden tek tek dijital kumpas ile ölçölmesi ile saptanmıştır.

3.2.1.3. Meyve boyu (mm)

Genotiplerin “meyve boyu” verileri, meyvelerin sap kısmı ile iek burnu arasının (kaliks hariç) tek tek dijital kumpas ile ölçölmesi ile saptanmıştır.

3.2.1.4. Kaliks apı (mm)

Genotiplerin “kaliks çapı” verileri, kaliksin kumpas ile ölçölmesi ile saptanmıştır.

3.2.1.5. Kaliks boyu (mm)

Genotiplerin “kaliks boyu” verileri, kaliksin kumpas ile ölçölmesi ile tespit edilmiştir.

3.2.1.6. Kabuk kalınlığı (mm)

Genotiplerin “kabuk kalınlığı” verileri, meyve kabuğunun kumpas ile ölçülmesi ile saptanmıştır.

3.2.1.7. 100 dane ağırlığı (g)

Genotiplerin 100 adet danesinin ağılıklarının alınması ile saptanmıştır.

3.2.1.8. Dane ağırlığı (g)

Her meyvede danelerinin ayıklanması ve ağılıklarının alınması ile belirlenmiştir.

3.2.1.9. Dane randımanı (%)

Genotiplerin “dane randımanı” verileri, danelerin ayıklanması ve tartılması ardından elde edilen değerin, toplam meyve ağırlığı değerine oranlanması ile bulunmuştur.

3.2.1.10. Meyve suyu randımanı (%)

Genotiplerin “meyve suyu randımanı” verileri için, önce daneler sıkılmış ve çekirdek ve posa ağırlığı alınmıştır. Alınan bu değer toplam dane ağırlığından çıkarılarak elde edilen verinin toplam meyve ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur.

3.2.1.11. Meyve kabuk rengi

Genotiplerin “meyve kabuk renk” ölçümleri, “CR 400 Model Minolta Colorimeter” cihazıyla L^* , a^* ve b^* değeri olarak ölçülmüştür.

3.2.1.12. Dane rengi

Genotiplerin “meyve dane renk” ölçümleri, “CR 400 Model Minolta Colorimeter” cihazıyla L*, a* ve b* değeri olarak ölçülmüştür.

3.2.2. Kimyasal Karakterizasyon

3.2.2.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM)(%)

Genotiplerin SÇKM değeri, örneklerden elde edilen meyve suyunda, el refraktometresi ile ölçülerek saptanmıştır.

3.2.2.2. Titre edilebilir asit oranı (%)

Genotiplerin meyve suyu % asit oranı, meyve suyunun 0.1 N’lik sodyum hidroksit ile titre edilmesi ile saptanmıştır. Elde edilen veri, “sitrik asit” eşdeğerinde yüzde olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.3. Antioksidatif kapasite analizi

Örneklerin antioksidatif kapasite analizi, ABST yöntemi ile belirlenmiştir. Ölçülen absorbans verisi, Trolox’a (10–100 $\mu\text{mol/L}$) göre hesaplanarak $\mu\text{mol.Trolox/g}$ yaş meyve olarak saptanmıştır.

3.2.2.4. Toplam fenolik madde analizi

Örneklerin toplam fenolik asit miktarı, Folin-Ciocaltaeu yöntemine göre gram ekstrede (yaş ağırlık) mg gallik asite eşdeğeri olarak belirlenmiştir.

3.3. İstatistiksel analiz

Araştırmada elde edilen değerlerin, JMP 7.0 (SAS Institute Inc.) istatistik paket programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu değerlerde Tukey testi ile harflendirme yapılmıştır



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Pomolojik özellikler

Sarıcakaya ekolojik koşullarında bulunan 7 nar genotipinin fiziko-kimyasal ve biyoaktif bileşen değerleri Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5'te sunulmuştur.

4.1.1 Meyve ağırlığı (g)

Nar genotiplerinin meyve ağırlığı verileri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Meyve özellikleri incelendiğinde, ölçmüş olduğumuz meyve ağırlıkları arasında en yüksek değer 33N52 (452,7 g) genotipinde, en düşük değer ise Sarıacakaya2 (204,2 g) genotipinde olduğu gözlemlenmiştir. Meyve ağırlığı değerlerinin genotiplere göre geniş bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir.

Öztürk (2018), araştırmasında Mardin'in Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinden topladığı narların meyve ağırlıklarını 207.3-689.5 g arasında, Gündoğdu vd. (2010), yaptıkları çalışmada meyve ağırlığını 161.45-302.35 g değerleri sınırları içerisinde, Akbel (2017) çalışmasında, Orta Sakarya havzasına ait 30 farklı yerel nar genotipinin meyve ağırlığını 153,5 g – 409,9 g değerleri arasında, Çiçek (2016), çalışmasında Diyarbakır'ın Çermik ve Dicle ilçelerinden toplanan narların meyve ağırlıklarını 198.8–366.0 g değerleri arasında, Boğuç (2018), Şırnak'da yetişen nar Hicaz, Ali Ağa, Mala Hacı, Pahizi ve Radişu adlı nar genotiplerinin meyve ağırlıklarını 205.44-525.87g değerleri arasında bulmuşlardır. Denemede elde edilen veriler, önceki araştırmacıların elde ettiği verileri tarafından desteklenmektedir.

4.1.2 Meyve eni (mm)

Denemede yer alan genotiplere ait meyve eni değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Meyve eni değerleri, meyve ağırlığına paralel bir şekilde oluştuğu ve en yüksek meyve eni

değerinin (99,2 mm) 33N52 genotipinde, en düşük meyve eni değerinin ise 788,1 mm) Sarıcakaya2 genotipinde olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2018), Mardin'in Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinden toplanan narların meyve eni değerleri 72.8-108 mm seviyelerinde belirlemiştir. Akbel (2017)'in çalışmasında, Orta Sakarya Havzasına ait 30 Farklı yerel nar genotipinin meyve enleri 64,4 – 96,3 mm değerleri arasındadır. Sonuçlara göre önceki çalışmaların sonuçlarına benzerlikler görülmüştür.

4.1.3 Meyve boyu (mm)

Genotiplere ait meyve boyu değerleri Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Meyve boyu değerleri açısından en büyük değer 33N52 (85,4 mm) genotipinde, en küçük değer ise Sarıcakaya2 (66,7 mm) genotipinde olduğu tespit edilmiştir.

Şimşek ve Etik (2022), araştırmada, Hicaznar, Tatlı nar, Miğoş, Ağa narı, Hınara şirin, Hınaratırş, Şekerek , K. Mayhoş, Bori ve Mayhoş çeşitlerinin meyve boyunu 53.24-88.98 mm değerleri arasında bulmuşlardır. Sonuçlara göre önceki çalışmaların sonuçlarına benzerlikler görülmüştür.

4.1.4. Kaliks boyu (mm)

Denemede incelenen 7 nar genotipinin meyve kaliks boyu değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Genotiplerin kaliks boyu değerlerinin 8,1 mm (33N52) ile 19,0 mm (Hicaznar) arasında olduğu saptanmıştır.

Öztürk (2018), yapmış olduğu çalışmada kaliks boyu, ölçülen 18 genotip arasında 12.1-17.9 mm değerleri arasında bulunmuştur. Ülkemizin başka alanlarında yapılmış çalışmaların sonuçları ile uyum içinde olup, narların meyve ve kaliks boyutları, genotip, çevre ve bakım koşullarının etkisi altındadır.

4.1.5. Kaliks çapı (mm)

Genotiplerin kaliks çapı değerleri Çizelge 4.1.'de sunulmuştur. 7 nar genotipine ait kaliks çapı değerlerinin 20,7 mm ile 35,3 mm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. En yüksek değer (35,3 mm) Sarıcakaya1 genotipinde, en düşük değer (20,7 mm) ise Özbek narında saptanmıştır.

Akbel (2017)'in araştırmasında, Orta Sakarya Havzasına ait 30 Farklı yerel nar genotipinin kaliks çapı değerleri 15,6 – 37,5 mm olarak bulunmuştur. Sonuçlara göre önceki çalışmaların sonuçlarına benzerlikler görülmüştür.

Çizelge 4.1. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve ağırlığı, meyve eni ve kaliks boyutları

Genotipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boy (mm)	Kaliks boyu (mm)	Kaliks çapı (mm)
Hicaznar	389,4±50,0 ab	88,9±7,6 ab	81,7±3,4 ab	19,0±2,8 a	29,3±2,3 ab
Özbek narı	285,8±36,9 bc	83,4±5,3 ab	73,1±4,4 bc	18,0±1,4 a	20,7±0,9 b
33N52	452,7±32,6 a	99,2±3,4 a	85,4±1,6 a	8,1±2,5 b	22,0±3,2 b
20N02	267,0±83,4 bc	79,5±8,0 b	70,3±6,0 c	15,1±3,9 ab	20,7±0,9 b
Sarıcakaya1	333,9±60,0 abc	86,0±9,3 ab	77,0±1,1 abc	14,5±2,5 ab	35,3±5,5 a
Sarıcakaya2	204,2±23,9 c	78,1±4,7 b	66,7±3,8 c	14,5±0,2 ab	26,1±3,1 b
Sarıcakaya3	226,9±24,4 c	77,5±4,2 b	68,4±3,8 c	15,1±3,9 ab	23,1±1,9 b
LSD _{0,05}	P=0,0007	P=0,0201	P=0,0005	P=0,0169	P=0,0006

4.1.6.Kabuk kalınlığı (mm)

Denemede yer alan nar genotiplerine ait kabuk kalınlığı değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Genotiplerin kabuk kalınlıkları 4,00 mm ile 6,0 mm değerleri arasında olduğu gözlemlenmiştir. En kalın kabuklu genotip Sarıcakaya1, en ince kabuklu ise 33N52 genotipi olarak belirlenmiştir.

Akbel (2017)'in çalışmasında, Orta Sakarya Havzasına ait 30 Farklı yerel nar genotipinin kabuk kalınlıkları 1,9 – 5,7 mm değerleri arasındadır. Polat vd. (2024) araştırmalarında meyve kabuk kalınlığını 2.34-3.00 mm değerleri arasında bulmuşlardır.

4.1.7.100 dane ağırlığı (g)

Meyve özellikleri incelenen 7 nar genotipine ait 100 dane ağırlığı değerleri Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. Denemede yer alan genotiplerin 100 dane ağırlıkları 30,8 g (Özbek narı) -44,5 g (33N52) değerleri arasında olduğu tespit edilmiş ve genotiplere ait ortalama değerler arasında yük sek bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Öztürk (2018), bu araştırmada 18 genotip üzerinde 100 dane ağırlıkları; 25.3-49.4 g aralığındadır. Akbel (2017)'in çalışmasında, Orta Sakarya Havzasına ait 30 Farklı yerel nar genotipinin 100 dane ağırlıkları 17,5 – 46,6 g arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada elde edilen 100 dane ağırlığı değerleri, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.1.8.Dane ağırlığı (g)

Denemede yer alan nar genotiplerinin dane ağırlığı değerleri Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. Nar genotiplerinin dane ağırlıkları 125,7 ile 263,7 g arasında bulunmuştur. En yüksek dane ağırlığı değeri 33N52 genotipinde, en düşük ise Özbek narı genotipinde belirlenmiştir.

Gündoğdu vd. (2010) çalışmada, dane ağırlığının 80-162 g arasında, Şimşek ve Etik (2022) çalışmalarında dane ağırlığının 70.09-336.17g arasında, Kılıç (2014) yaptığı çalışmada dane ağırlığının 141.33- 361.33 g arasında değiştiğini saptamışlardır. Sonuçlara göre önceki çalışmaların sonuçlarına benzerlikler görülmüştür.

4.1.9.Dane randımanı (%)

Nar genotiplerine ait dane randımanı değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir. İncelenen genotiplerde en yüksek dane randımanı Sarıcakaya2 (% 62,3) genotipinde, en düşük ise Özbek narında (%44,2) bulunmuştur.

Öztürk (2018) tarafından önceden yapılmış çalışmada dane randımanı; %40,5-78.4 arasındadır. Akbel (2017) tarafından önceden yapılmış çalışmada dane randımanları %40,5 – 68,5 arasında değiştiği saptanmıştır. Elde edilen dane randımanı değerleri, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.1.10. Meyve suyu randımanı (%)

Denemede yer alan genotiplerin meyve suyu randımanları Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. En yüksek meyve suyu randımanı Sarıcakaya2 (%49,8) genotipinde saptanırken, en düşük meyve suyu randımanı ise Özbek narı'nda (%32,8) olduğu tespit edilmiştir.

İzol (2012) tarafından önceden yapılmış çalışmada meyve suyu randımanı %46.34-35.82 arasında bulunmuştur. Türker (2018) daha önce yaptığı çalışmada meyve suyu randımanlarını % 45.51-48.80 arasında gözlemlemiştir. Elde edilen meyve suyu randımanı değerleri, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.2. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin kabuk kalınlığı, 100 dane ağırlığı, dane ağırlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı

Genotipler	Kabuk kalınlığı (mm)	100 Dane Ağırlığı (g)	Dane ağırlığı (g)	Dane randımanı (%)	Meyve suyu randımanı (%)
Hicaznar	5,6±0,9	32,6±2,1 b	182,0±29,6 b	46,6±1,9 bc	34,0±1,7 b
Özbek narı	5,9±0,6	30,8±4,6 b	125,7±12,3 b	44,2±3,1 c	32,8±2,2 b
33N52	4,0±2,6	44,4±4,6 a	263,7±35,5 a	58,7±10,6 ab	42,7±9,5 ab
20N02	5,2±4,0	36,5±1,9 ab	153,3±44,1 b	58,5±12,0 ab	42,8±9,9 ab
Sarıcakaya1	6,0±1,2	36,0±2,8 ab	200,3±28,0 ab	60,3±3,7 a	46,9±4,3 a
Sarıcakaya2	4,2±0,8	31,3±2,5 b	126,8±12,0 b	62,3±4,1 a	49,8±3,8 a
Sarıcakaya3	4,9±1,0	36,4±3,9 ab	135,9±19,4 b	59,7±3,5 a	47,8±2,4 a
LSD _{0,05}	Ö.d.	P=0,0015	P=0,0004	P=0,0464	P=0,0309

4.1.11.Kabuk renk değerleri

Çalışmada bulunan 7 nar genotipine ait kabuk ve dane L, a, b değerleri Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sunulmuştur.

Kabuk L değeri 45,3 ile 66,7, kabuk a değeri 17,8 ile 49,00, kabuk b değeri 20,8 ile 34,4, dane L değeri, 18,1 ile 30,8, dane a değeri 21,9 ile 29,4 dane b değeri 8,4 ile 15,6 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.3. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve kabuk renk değerleri

Genotipler	Kabuk rengi - L	Kabuk rengi - a	Kabuk rengi - b
Hicaznar	45,3±4,1 d	49,0±1,9 a	20,8±1,7 d
Özbeknarı	52,3±4,8 bcd	39,9±6,7 ab	24,8±2,8 bcd
33N52	66,7±5,6 a	17,8±10,0 c	34,4±4,4 a
20N02	55,7±10,6 bc	33,9±10,3 b	28,1±4,0 b
Sarıcakaya1	55,7±4,7 bc	41,5±4,0 ab	25,1±2,1 bcd
Sarıcakaya2	57,0±3,5 ab	35,8±4,7 b	26,7±2,2 bc
Sarıcakaya3	46,0±8,4 cd	48,3±1,8 a	21,5±3,4 cd
LSD _{0,05}	P<,0001	P<,0001	P<,0001

Çizelge 4.4. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve dane renk değerleri

Genotipler	Dane rengi - L	Dane rengi - a	Dane rengi - b
Hicaznar	18,1±6,6 b	21,9±5,5 b	8,4±1,2 b
Özbeknarı	19,2±6,9 ab	29,4±4,7 a	12,3±3,0 ab
33N52	25,3±7,9 ab	24,2±8,4 a	12,4±3,6 ab
20N02	30,8±7,3 a	28,1±5,4 ab	12,6±3,1 ab
Sarıcakaya1	26,2±6,5 ab	28,0±4,8 a	15,6±3,9 a
Sarıcakaya2	25,5±5,2 ab	25,8±6,2 ab	15,3±2,7 a
Sarıcakaya3	19,2±6,4 ab	27,1±4,4 ab	13,7±3,0 ab
LSD _{0,05}	P=0,0233	P=0,1794	P=0,0117

4.2. Biyokimyasal özellikler

4.2.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%)

Nar genotiplerinin SÇKM değerleri Çizelge 4.5.'te sunulmuştur.

Genotiplerin meyve sularında SÇKM içeriğinin % 16,2- % 21,0 seviyelerin de değiştikleri görülmüştür. SÇKM değeri en yüksek genotip Sarıcakaya2 (%21,0), SÇKM değeri en düşük olduğu genotip ise 33N52 (%16,2) olduğu gözlemlenmiştir.

Öztürk (2018) çalışmasında kullandığı meyvelerin SÇKM miktarları % 15-18 arasındadır. Gündoğdu vd. (2010) yaptıkları çalışmada SÇKM miktarları %12-16 arasında bulunmuştur. Akbel (2017) yaptığı çalışmada SÇKM değerleri % 15,6 – 24,0 arasında gözlemlenmiştir. Elde edilen SÇKM değerleri, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.2. Titre edilebilir asitlik (%)

Denemede incelenen nar genotiplerinin titre edilebilir asitlik oranları Çizelge 4.5.'te sunulmuştur. Çalışmada kullanılan genotiplerin asitlik oranlarının %0,3 - %1,4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Genotiplerin asitlik oranları büyük bir varyasyon göstermiştir.

Öztürk (2018) çalışmasında kullandığı meyvelerde asitlik miktarı % 0,06-0,69 arasındadır. İkinci, Ark. (2023) yaptıkları çalışmada titre edilebilir asit miktarının %0.12-0.27 arasında olduğu görülmüştür. Titre edilebilir asitlik değerleri, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.3. Antioksidatif kapasite miktarı (mMtroloks/ml)

Nar genotiplerinin meyve sularına ait antioksidatif kapasiteleri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Genotiplerin antioksidatif kapasiteleri 8,7 ile 17,3 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek antioksidatif kapasite miktarı Özbek narında, en düşük ise Sarıcakaya1 genotipinde belirlenmiştir.

4.2.4. Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/kg)

Denemede yer alan nar genotiplerinin fenolik madde miktarları Çizelge 4.5.'te sunulmuştur. Yapılan çalışmada narların fenolik madde miktarlarının 761 (Sarıcakaya1) ile 1422 (Hicaznar) arasında olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5. Orta Sakarya Havzasında yetiştirilen bazı nar çeşit ve yerel genotiplerinin SÇKM, asitlik, antioksidatif kapasite ve toplam fenolik madde miktarı değerleri

Genotipler	SÇKM (%)	Asitlik (%)	Antioksidatif kapasite (mMtroloks/ml)	Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/kg)
Hicaznar	17,5±0,4 bc	1,4±0,1 a	14,5±0,5 b	1422±24 a
Özbek narı	18,5±2,3 abc	1,3±0,2 a	17,3±1,1 a	1357±18 a
33N52	16,2±0,5 c	1,3±0,2 a	9,4±0,3 c	845±10 b
20N02	17,9±0,6 bc	0,8±0,1 b	8,9±0,5 c	935±15 b
Sarıcakaya1	19,0±0,4 abc	0,4±0,1 c	8,7±0,6 c	761±14 b
Sarıcakaya2	21,0±0,6 a	0,3±0,1 c	11,2±0,4 c	968±22 b
Sarıcakaya3	19,1±0,5 ab	0,4±0,1 c	9,1±0,7 c	1003±17 b
LSD _{0,05}	P=0,0022	P<,0001	P<,0001	P<,0001

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Orta Sakarya havzasının Eskişehir bölümünde yetiştirilen nar çeşit ve yerel genotiplerinin meyve özelliklerinin incelendiği bu çalışmada meyvelerin pomolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. 7 nar genotipine ait pomolojik ve biyokimyasal özelliklerin geniş bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ve boyutları yönünden 33N52 genotipi, kabuk kalınlığı yönünden Sarıcakaya1 genotipi, 100dane ağırlığı açısından 33N52 genotipi, toplam dane ağırlığı açısından 33N52, dane ve meyve suyu randımanları açısından ise Sarıcakaya1, 2 ve 3 genotipleri, SÇKM yönünden Sarıcakaya2, asitlik için Hicaznar, antioksidatif kapasite için Özbek narı ve toplam fenolik madde açısından Hicaznar genotipleri ön plana çıkmıştır.

Orta Sakarya Havzası ekolojik koşullarında denemede yer alan genotiplerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ile 33N52 ve Hicaznar genotiplerinin, diğer çeşit ve genotiplere göre daha üstün meyve özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bölgede vejetasyon süresinin yıldan yıla değişme göstermesi nedeni ile bu genotiplerin daha uzun yıllar fenolojik olarak da değerlendirilip uygun genotiplerin saptanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akbel, E. (2017). Orta Sakarya Mikroklima Bölgesinde Nar Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 88 s., Eskişehir.
- Aksoy, D. (2017). Bazı nar çeşitlerinde çiçeklenme, çiçek tozu ve meyve tutum özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 78 s., Aydın.
- Boğuş, F. (2018). Şırnak ilinde yetişen yerel ve standart nar çeşitleri ile önemli nar genotiplerin pomolojik ve bazı kimyasal özelliklerin karakterizasyonu. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 60 s., Diyarbakır.
- Chater, J. M., Yavari, A., Sarkhosh, A., Jia, Z., Merhaut, D. J., Preece, J. E., & Hou, L., (2021). World pomegranate cultivars. The Pomegranate: Botany, Production and Uses, 157-195. <https://doi.org/10.1079/9781789240764.0157>
- Dilmen, H., Kaplan, C., Çiftçi, M. C., Çakmak, S. (2022). Nar (*Punica granatum* L.) Üreticilerinin Tarımsal Uygulamalarının Genel Değerlendirilmesi: Türkiye, Siirt İli Örneği. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 9(2), 144-151. <https://doi.org/10.19159/tutad.1049355>.
- 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.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- 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. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 58 s., Van.
- Gündoğdu, M., Yılmaz, H., & Canan, İ. (2015). Nar (*Punica granatum* L.) Çeşit ve Genotiplerin Fizikokimyasal Karakterizasyonu. *Uluslararası Tarım Ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 1(2), 57-65.
- Karaca, E., (2011). Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı İşlemlerin Fenolik Bileşenler Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 144 s., Adana.
- Kurt, H., Kurt, H., & Şahin, G. (2013). Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*(27), 551-574.
- Onur, C. (1982). Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi s.121, Adana.
- Öztürk, İ., Pakyürek, M., & Çelik, F. (2019). Mardin İli Artuklu ve Kızıltepe İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Nar (*Punica granatum* L.) Genotiplerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4), 925-931. <https://doi.org/10.30910/turkjans.633639>.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- 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. and R. Etik (2022). Diyarbakır İlinin Dicle İlçesinde Yetişen Yerel Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Fiziko-Kimyasal Karakterizasyonu. DÜFED, vol. 11, no. 1, pp. 89–98, 2022, doi: 10.55007/dufed.1070311.
- Tahir M Amin, T., Sakar, E., İkinci, A., Ünver, H. (2024). Kuzey Irak Bölgesi Yerel Nar Çeşitlerinin (*Punica granatum* L.) Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 11(1), 112-120. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1394244>.
- TÜİK, 2024. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, www.tuik.gov.tr
- Yaviç, A., Burkan, S., & Şimşek, M. (2021). Kocaköy (Diyarbakır) İlçesinde Yetiştirilen Önemli Standart ve Mahalli Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Bazı Ağaç ve Meyve Özellikleri. EuroasiaJournal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8(18), 1–10. <https://doi.org/10.38065/euroasiaorg.710>.
- Yılmaz C.(2007). Nar. Hasad Yayıncılık, Sayfa sayısı:192, İstanbul, ISBN:978-975-8377-52-2.