T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA'DA YETİŞTİRİLEN BAZI NAR ÇEŞİTLERİNİN KİMYASAL VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Dicle Roza ABBASOĞLU

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2016

Prof. Dr. Bekir Erol AK danışmanlığında, Dicle Roza ABBASOĞLU ‘ nun hazırladığı **“Şanlıurfa‘da Yetiştirilen Bazı Nar Çeşitlerinin Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikleri’** konulu bu çalışma 17/08/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. Bekir Erol AK ..……

Üye: Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU …...……...…

Üye: Yrd. Doç. Dr. Yusuf NİKPEYMA …….……..

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 15178

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET……..	**I**
ABSTRACT……	**II**
TEŞEKKÜR……	**III**
ŞEKİLLER DİZİNİ……..	**IV**
ÇİZELGELER DİZİNİ……	**V**
SİMGELER DİZİNİ……	**VI**
1. GİRİŞ……..	**1**
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR:……..	**7**
3. MATERYAL ve YÖNTEM……	**22**
3.1. Materyal……	**22**
3.2. Yöntem……	**25**
3.2.1. Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi……	**26**
3.2.2. Organik Asit ve Şeker Tayinleri (HPLC Yöntemi)……	**27**
3.2.3. Antosiyanin Tayini (HPLC Yöntemi)……	**28**
3.2.4. Fenolik Bileşiklerin Analizi……..	**29**
3.2.5. Bulguların İstatistiksel Değerlendirilmesi……..	**31**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……..	**32**
4.1. Antioksidan Kapasitesi (mM Trolox/L)……..	**32**
4.2. Şeker Bileşimleri (g/L)……	**33**
4.3. Antosiyanin Bileşimleri (mg/L)……..	**35**
4.4. Organik Asit Bileşimleri……	**36**
4.5. Renksiz Fenoller……	**38**
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER……..	**41**
KAYNAKLAR……	**43**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA'DA YETİŞTİRİLEN BAZI NAR ÇEŞİTLERİNİN KiMYASAL VE BİYOKiMYASAL ÖZELLİKLERİ

Dicle Roza ABBASOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Yıl: 2016, Sayfa:50

Bu çalışmada, Şanlıurfa ilinde yetiştirilen Hicaz, Katina (Katırbaşı) ve Suruç nar çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Hasat döneminde temin edilen adına doğru meyveler analiz yapılacakları laboratuvara en kısa sürede ulaştırılmıştır. Bu meyvelerin sularında antioksidan, şeker, antosiyanin, organik asitler, renksiz fenolik bileşiklerin analizleri gıda laboratuarında HPLC ve DPPH yöntemiyle yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, nar çeşitlerinde antioksidan kapasitesi en yüksek (19.42Mm Trolox) Hicaz çeşidinde olduğu saptanmıştır. Şeker bileşimleri bakımından Hicaz çeşidinin glukoz, fruktoz ve toplam şekerler bakımından yüksek olduğu belirlenirken, sakkaroz içeriğinin Suruç çeşidinde yüksek olduğu belirlenmiştir. Antosiyanin analizi olarak; delfinidin-3.5-diglikozit, siyanidin-3.5-diglikozit, pelargonidin-3.5-diglikozit, siyanidin-3-glikozit, pelargonidin-3-glikozit, siyanidin-pentoside'ler belirlenmiş ve bunlardan Katina ve Suruç çeşidine göre Hicaz çeşidinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Yapılan sitrik, malik ve askorbik asit analizlerinde Hicaz çeşidi sadece malik ve askorbik asit yani C vitamini içeriği bakımından yüksek olduğu saptanmıştır. Bu analizlerin yanısıra renksiz fenol içerikleri de analiz edilmiştir. Elde edilen bulgularda Hicaz çeşidi en iyi olarak belirlenmiştir. Tüm elde edilen sonuçlar göstermektedir ki; Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında yetiştirilen Hicaz çeşidinin meyve suyu diğer bölgelerde yetiştirilenlere göre insan sağlığı için daha faydalıdır.

ANAHTAR KELİMELER: Nar, çeşitler, Antioksidan,şekerler,antosiyaninler,organik asitler, fenoller

ABSTRACT

MSc Thesis

CHEMICAL AND BIOCHEMICAL TRAITS OF SOME POMEGRANATE CULTIVARS GROWN IN SANLIURFA

Dicle Roza ABBASOĞLU

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Year: 2016, Page: 50

In this study, Hicaz, katina and Suruç cultivars were used as fruit material grown in Sanliurfa. The harvested fruits were bring to laboratory in a short time. In these fruits' juice antioksidants, sugars, antocyanin, organic acids and colourless fennols were analyzed in food laborotory with HPLC and DPPH methods.

The obtained results, The highest (19.42Mm Trolox) antioksidant contents were determined from Hicaz cultivar among the pomegranate cultivars. The content of sugars such as glukoz, fruktoz and total sugars were high in Hicaz cultivar, besides of saccaros content was higher in Suruc cultivar were determined. Delfinidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3.5-diglikozit, Pelargonidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3-glikozit, Pelargonidin-3-glikozit, Siyanidin-pentoside were analyzed as antocyanin content. And in these traits were high in Hicaz cultivar.

According to citric acid, and malic asid was higher in Hicaz cultivar. Ascorbic acid that is vitamin C was very high in Hicaz cultivar. Besides of these analyzes colorless fennol content were determined. The obtained data, in this trait also Hicaz was determined the best. All of these results shows that Hicaz cultivar's juice where grown at Southeast Anatolia region's ecological conditions more useful for human health when compared other regions.

ANAHTAR KELİMELER: Pomegranate, cultivars, antioxidants, sugars, antocyanins, organic acids, fennols

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde bilgisinden yararlandığım danışmanım Prof. Dr. Bekir Erol AK'a, analizlerin yapıldığı Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi. Doç.Dr. Haşim KELEBEK'e, bana maddi ve manevi destek olan başta babam Eczacı Medet ABBASOĞLU'na, anneme ve biricik kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Hicaz nar çeşidine ait meyveler…… **23**
Şekil 3. 2. Katina çeşidine ait nar ağacının, meyve ve danenin görünümü…….…….. **24**
Şekil 3.3. Suruç çeşidine ait nar meyve ve danenin görünümü…….. **25**
Şekil 3.4. DPPH yönteminde ölçüm yapılan örnekler…….. **26**
Şekil 3.5. Organik asit ve şeker analizlerinde kullanılan UV ve RID dedektörlü HPLC…….. **28**
Şekil 3.6. Analizlerde kullanılan HPLC-ESI-DAD-MS/MS…….. **29**
Şekil 3.7. Fenolik Bileşiklerinin HPLC analizlerinde kullanılan süreler ve zamana bağlı değişim…… **30**
Şekil 4.1. Çeşitlerin antioksidan kapasiteleri…….. **32**
Şekil 4.2. Değişik nar çeşitlerinde farklı şeker oranlarının karşılaştırılması…….. **34**
Şekil 4.3. Farklı nar çeşitlerinde organik asit kapsamlarının karşılaştırılması…….. **37**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre nar üretim miktarları (ton)…….. **3**
Çizelge 1.2 Türkiye'de illere göre nar üretimi…….. **3**
Çizelge 4.1. Nar sularının antioksidan kapasitesi (mM Trolox/L)…… **32**
Çizelge 4.2. Nar sularının şeker bileşimleri (g/L)…….. **33**
Çizelge 4.3. Değişik nar çeşitlerinin antosiyan içerikleri (mg/L)…… **35**
Çizelge 4.4. Değişik nar çeşitlerinin sitrik, malik ve askorbik asit içerikleri…… **36**
Çizelge 4.5. Değişik nar çeşitlerinde bazı renksiz fenol kapsamları…… **39**

SİMGELER DİZİNİ

Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
K	: Potasyum
P	: Fosfor
Mn	: Mangan
Mg	: Magnezyum
Zn	: Çinko
AOK	: Antioksidan Kapasitesi
DPPH	: 2,2- Difenil-l-pikrihidrazil
HPCL	: Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
TROLOX	: 6-hidroksi-2,5,7,8-tetrametil-kroman-2-karboksilik asit
mg/L	: Litredeki miligram miktarı

1. GİRİŞ

Nar yetiştiriciliği Dünya' nın farklı bölgelerine yayılmıştır. Yedi kıtada yetiştirilen nar, en çok İran, Hindistan, Çin Halk Cumhuriyeti, Türkiye, ABD ülkelerinde yaygındır. Dünya nar ticaretinin boyutu şimdilik çok küçüktür. Afganistan, Çin, Hindistan, İran, İspanya, İsrail, Mısır, Tunus ve Türkiye nar ihracatında öne çıkan ülkelerden bazılarıdır. Anavatanı Ön Asya olduğu arkeolojik kazılarda tespit edilen narın kültüre alınmasının çok eski tarihe dayandığı saptanmıştır. Tropikal ve subtropikal iklim bitkisidir. Kuzey ve Güney Yarım Kürede 27°-40° enlemleri arasında yaygın bir yetişme ortamı olan narın kışları ılık ve yağışlı yazları sıcak ekolojide daha iyi gelişme gösterdiği görülmüştür (Kurt ve Şahin 2013).

Nar ülkemizde yıllardır yetiştirilen geleneksel bir meyvedir. Anadolu narın anavatan sınırları içinde yer almaktadır. Dolayısıyla ülkemizde son derece zengin nar genetik kaynakları bulunmaktadır ve ülkemizin pek çok yerinde nar doğal olarak yetişmektedir. Nar yetiştiriciliği için ülkemizin bu doğal zenginliği araştırıcılar tarafından öncelikle değerlendirilerek yetiştiricilere pek çok nar çeşidi sunulmuştur. Ülkemizde şu ana kadar tescili yapılmış elliye yakın nar çeşidi bulunmaktadır. Bu nar çeşitleri tatlıdan ekşiye, kırmızıdan sarıya, küçük meyveliden, büyük meyveliye ve sert çekirdekliden yumuşak çekirdekliye kadar pek çok çeşit içermektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda narın insan sağlığı üzerine olan olumlu ve tedavi edici özelliklerinin keşfedilmesiyle nar ve nar ürünlerine olan talep hızla artmıştır. Nar ve işlenmiş ürünleri özellikle Avrupa, Rusya, Uzakdoğu ve ABD 'de yüksek miktarlarda tüketilmeye başlanmıştır (Özgüven ve ark., 1997).

Nar, bu ülkelerde egzotik meyveler grubunda yer almaktadır. Bu yüksek talebin etkisiyle ülkemizde nar bahçesi tesis hızla artmıştır. Özellikle bu artışın ivme kazanmasında Hicaz nar çeşidinin katkısı çok yüksek olmuş, son yıllarda kurulan nar bahçelerinde Hicaz nar çeşidi yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu üretimin büyük bir kısmı Akdeniz bölgesinde gerçekleştirilmiştir (Ak ve ark., 2013).

Son yıllarda pazardan rağbet gören nar, gerek suyunun ticari öneme sahip olması gerekse taze tüketimden artan popülerliği sayesinde Dünya gıda gündeminde önemli bir konuma ulaşmıştır. Bu ticari önemi sayesinde nar üzerine çalışmalar artmış, narın yetiştirme tekniği, gıda teknolojisi, kullanım olanakları, depolama şartları ve depolamaya uygunluğu, pazara nakliyeye uygunluğu ve yöntemleri bilimsel çalışmalara konu olmuştur. Nar meyve ve bitkisi çeşitli ürünlerin sağlanması esnasında hammadde olarak kullanılması sebebiyle endüstri bitkisidir. Ülkemizin büyük bir kısmında nar yetiştiriciliği yapılmakta olup, kapama nar bahçesinin Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde arttığı bilinmektedir. Ülkemizdeki nar üretiminin yaklaşık % 40'ı Akdeniz bölgesinden sağlanmaktadır. Son yıllarda ihracat alanında önemli artışlar kaydedilmektedir. Nar, ülkemiz ve dünyada öncelik sırasının değişmesiyle birlikte gelecekte çok tüketilecek ürünler arasında olmaya aday görünmektedir (Yılmaz, 2007). Türkiye de nar üretimi 2010 yılı nar üretimi verileri değerlendirildiğinde, toplam 208.502 tonluk üretimin % 60 ını (125.065 ton) Akdeniz bölgesinden sağlandığı belirlenmiştir (Kaplan, 2014).

Avustralya, Güney Afrika, A.B.D, Çin'e uzanan azımsanmayacak kadar büyük bir alanda nar tarımının yapıldığı bilinmektedir. Nar, iklim türünün değişikliğine ve toprak şartlarına dayanıklı bir bitki olduğu gözlenmiştir. Nar üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler incelendiğinde İran, Hindistan ve Çin'in önde geldiği görülmektedir. Hindistan, İran ve Çin en fazla nar üreten ülkelerdir. Türkiye İran'dan sonra komşu ülkeler arasında önemli bir üretici ve ihracatçı ülke sayılabilecek bir yerdedir. Akdeniz Havzası'nda yıl içerisinde 30.000 tonun üzerinde üretim yapıldığı belirlenmiştir (Kurt ve Şahin, 2013).

Dünya'daki nar üretimi incelendiğinde Türkiye'nin ciddi bir üretim potansiyeline sahip olduğu belirlenmiş olup, 2015 üretim yılı itibariyle 445 750 tona ulaşmıştır (Çizelge 1,1).

Çizelge 1,1. Türkiye'de yıllara göre nar üretim miktarları (ton)

Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015
Nar üretimi (ton)	217.572	315.150	383.085	397.335	445.750
Toplam meyve üretimi	16.993.476	17.810.942	17.995.395	16.876.201	17.525.012

Kaynak: TÜİK, 2015

Türkiye'de nar üretiminde özellikle son 10 yılda çeşit, üretim niceliği ve yetiştirme sahasında gelişme yaşandığı bilinmektedir. Türkiye'de kullanım alanındaki artış ve ülkedeki farklı klimatik ortamlara uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle üretim özellikle 2000'li yıllardan itibaren yükseliş gösterdiği gözlemlenmiştir. Türkiye'de iller itibarıyla 2012 yılında nar üretimi ve illerin nar üretim payları Çizelge 1,2'de verilmiştir.

Çizelge 1,2. Türkiye'de illere göre nar üretimi

İller	Nar Üretimi (ton)	Nar üretim payı (%)
Antalya	104.421	33.13
Muğla	47.067	14.93
Denizli	28.182	8.94
Adana	26.200	8.31
Mersin	25.227	8.00
Hatay	15.543	4.93
Gaziantep	14.087	4.47
Aydın	10.351	3.28
Izmir	7.508	2.38
Şanlıurfa	6.255	1.98
Adıyaman	3.804	1.21
Siirt	3.516	1.12
Mardin	2.656	0.84
Bilecik	2.565	0.81

Kaynak : TÜİK (2012)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi % 10,5 üretim kapasitesiyle diğer iç bölgeler arasında ilk sırada olduğu gözlemlenmiştir. Bölgede birçok ilde nar yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmekte olup, Şanlıurfa, Siirt ve Adıyaman üretimin en çok yoğun olduğu illerdir. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde üretiminin % 95.5'i yapılmaktadır. Anadolu'da kuzey ve iç bölgelere yöneldiğimizde nar tarımının azalmaya başlandığı saptanmıştır. Nar üretimi iller bazında incelendiğinde (Çizelge

1.2) Antalya (104.421) ton nar üretimiyle Akdeniz Bölgesinin % 63.2 sini, Türkiye ortalamasının ise % 37.9'unu karşılayarak birinci sırada yer alır. Bu ilimizi Muğla (47.067), Adana (26.200), Mersin (25.227), Denizli (28.182) ve Hatay (15.543) izlemektedir. Yukarıda bahsi geçen iller ise toplam üretimin % 76.8 ine katkıda bulunmuştur (TÜİK, 2012).

Nar üretiminde zamanla önemli bir artış görülmeye başlanmıştır. Yaşanan artışın; Dikim alanı artışı, ağaç sayısındaki artış, ülke coğrafyasına uygun çeşitlerin geliştirilmesi, ıslah çalışmalarına bağlı verimin artmasıyla meydana geldiği saptanmıştır.

Nar kültürünün hızla gelişmesi ve yenileştirme çalışmalarında; insan sağlığı açısından olumlu etkilerinin belirlenmesi ve kullanım alanı bakımından artış göstermesi, ülkemizin yetiştiricilik açısından optimum koşulların sağlanması, türlerde meydana gelen artış ve yerel çeşitlerimizin de dış pazarlarda rağbet görmesinin etkili olduğu saptanmıştır.

Nar, içerdiği besin bileşimiyle insan beslenmesinde önemli faydaları olan bir meyvedir. Narın genellikle daneleri, meyve suyu ve bunlardan elde edilmiş ürünleri tüketilmektedir. Nar yüksek oranda dane ve meyve suyu içermektedir. Nar meyvesinin yaklaşık % 60-80'i danelerden oluşmaktadır. Bir nar meyvesinin yaklaşık % 76-85.5'i meyve suyundan oluşmuştur (Vardin, 2000; Kaplan, 2014).

Nar meyvesi yüksek oranda şeker içermektedir. İndirgen şekerler, toplam şekerin % 90'ı civarında bulunmaktadır. Şekerler bileşimi çoğunlukla fruktoz ve glukozdan oluşmaktadır. Meyve suyu sakaroz içermemektedir. Nar, bu özelliğinden dolayı kolay sindirilebilir bir meyvedir. Nar meyvesi mineraller açısından da zengindir. Özellikle yüksek miktarda potasyum, magnezyum, kalsiyum içermektedir. Bu zengin içeriğinden dolayı kalp ve damar sağlığını destekleyici bir özelliğe sahiptir.

Nar antosiyanin ve fenolik asitlerce de zengin bir meyvedir. Nar çekirdeği % 10-20 arasında çok değerli bir yağ içermektedir. Bu yağın doymamışlık oranı çok yüksektir. İnsan sağlığı açısından çok önemli özellikleri belirlenmiştir. Nar aynı zamanda bir vitamin kaynağıdır. Yüksek düzeyde olmasa da A, C, E ve K vitaminlerini içermektedir.

(*Punica granatum*), hastalıklara karşı korunmak için kullanılan önemli bir bitkidir (Gurib-Fakim, 2006). Nar suyu insan sağlığına oldukça yararlı çeşitli bileşenler içermektedir. Bu bileşenlerden askorbik asit, antosiyaninler, punikalajin, ellajik ve gallik asit bileşenlerinin nar suyunda yüksek miktarda bulunduğu gözlenmiştir (El-Nemr ve ark., 1990). Nar; antioksidan, (Afaq 2005 ve ark.; Lasky ve ark., 2005), kalp ve kan damarlarıyla birlikte vücudun dolaşım sistemi için koruyucu, (Sumner ve ark., 2005), hiperlipidoproteinemi (Furhman ve ark., 2005) ve karaciğeri koruyan (Osman ve ark., 2011) etkilere sahip bir bitkidir. Narın özellikle hiperlipidoproteinemi açısından ikinci tip karaciğer yağlanmasına karşı iyi geldiği söylenebilir (Gören ve Fen 2005; Çolak ve Tuncer 2010; Sonsuz ve Baysal 2011).

Nar suyu içeriği incelemiş ve çeşitli antioksidanlar bulunmuştur. Bu antioksidanlar polifenoller, ellagitaninler ve antosiyaninlerdir. (Gil ve ark., 2000). Antioksidanlardan ellagitaninlerin nardaki içeriği % 92 olup; yeri ve niteliği kabuk özünde belirlemiştir. Meyve içeriğindeki temel ellagitaninin punikalagin olduğu belirlenmiştir. Canlı ortamda yada yaşayan koşullarda ellagik asit ve bitkide bulunan öteki doğal kimyasallara kadar ayrışır (Seeram ve ark., 2004a). Nar suyunun içerisinde suda çözünebilen punikalagin bulunmaktadır. Uygun şartlar sağlanırsa bu kapasiteyi korumaya devam eder (Gil ve ark., 2000; Seeram ve ark., 2004b). Nar ve diğer meyvelerde çeşitli özellikler kıyaslanmıştır. Yapılan kıyasta narın sahip olduğu demir indirgeme kapasitesi ve serbest radikal temizleme etkinliğinin, kırmızı şarap ve yeşil çaya oranla daha fazla olduğu saptanmıştır (Aviram ve ark., 2000). Ayrıca nar meyvesi; üzüm, yaban mersini, greyfurt ve portakal suyuyla da kıyaslanmıştır. Buradaki bulgularda da narın diğer meyvelere göre daha fazla antioksidan içerdiği gözlenmiştir (Azadzoi ve ark., 2005; Rosenblat ve Aviram, 2006).

Nar suyu ve nar bitki özlerinin damar sertliğine iyi geldiği ve şikayetleri büyük bir oranda eksilttiği saptanmıştır (Kaplan ve ark., 2001; Aviram 2002; Aviram ve ark., 2008).

Bu araştırma, Şanlıurfa ilinde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan bazı nar çeşitlerinden, Hicaz, Katina (Katırbaşı) ve Suruç'un bazı kimyasal ile biyokimyasal, antioksidanlar, şekerler, antosiyaninler gibi özellikleri belirlenerek çeşitler arasındaki farklar ve bunların miktarları araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Nar meyvesinden çeşitli biçimlerde yararlanılmaktadır. Bu yararlanma biçimleri arasında suyu, şarabı, likörü, konsantresi, gazozu, şurubu, reçeli, jölesi besin maddesi olarak kullanıldığı gibi, kimya sanayiinde, kozmetik ve ilaç sanayinde, sitrik asit, sirke, boya, mürekkep, kolonya üretiminde de yararlanılmaktadır. Nar kabuklarında yaklaşık % 28-30 tanen bulunmaktadır. Nar çekirdekleri ise yağ elde etme açısından oldukça mühimdir. Çekirdeğinin yağ içeriği % 6.6 ila % 19.3 olup; çeşit ve yetiştirilme koşullarına göre farlılık gösterebilmektedir. Nar suyunun Türkiye ve Dünyada oldukça faydalı olduğu giderek anlaşılmaya başlanmıştır. Anjiotensin dönüştürücü özgen tansiyon düşürücü, kan damarlarına faydalı, prostat kanseri ve kemik eklemi iltihabını önlemede yardımcı olduğu ayrıca içerdiği alkaloit, tanen ve glikoz moleküleriyle sayesinde kurt düşürmede etkilidir (Kurt ve Şahin, 2013).

Karaciğerde depolanıp gerekli olduğunda A vitaminine dönüşüp bir provitamin özelliği gösteren ß-karoten vücut içerisindeki yabancı organizma ve maddeleri sindirip yok eden biyolojik hücreleri serbest radikal tepkimelerin yaratabileceği olumsuz etkileri önleyebilmekte, T hücresi olarak adlandırılan bağışıklık sisteminde önemli hücre ve işlevlerini uyarmakta, hücre bölünmesi yapılanmasına katkıda bulunmakta ve doğal olarak tümörlerin oluşmasını önleyerek hücre kapasitesinin yükselmesine yardımcı olmaktadır. Narın HIV virüsünü engelleme, ateş düşürme ve kan şekeri düzeyinin dengede tutulmasına yardımcı olma özelliklerinin olduğu saptanmıştır (Kurt ve Şahin, 2013).

Meyveler farklı miktar ve çeşitte renk oluşturan moleküller içermektedir (Garzon ve Wrolstad,2001). Nar ve benzer meyvelerin rengini sahip oldukları antosiyanin bileşenler ve bunların mevcut kapasitesine bağlıdır. Nar özellikle antosiyaninler açısından yüksek kapasiteye sahip bir meyvedir. Nar suyunda siyadin-3-glukozit(Cy-3-G), Delfinidin-3-glukozit(Dp-3-G), Pelargonidin-3-glukozit(PG-3-G) siyanidin-3-5-diglukozit(Cy-3-5-DG), delfinidin-3-5diglukozit (Dp-3-5-DG) ve

pelargonidin-3-5-diglukozit (pg-3-5-DG) antosiyaninlerin var olduğu saptanmıştır. (Du ve ark., 1975; Gil ve ark., 1995; Hernandez ve ark.,1999; Melgarejo ve Artes, 2000; Gölükçü ve Tokgöz,2008).

Nar bitkisi özellikle insan sağlığı açısından önemli pek çok maddeyi içermektedir. Bu kimyasal maddeler narın kök, gövde kabuğu, sürgün, yaprak, çiçek, meyve, meyve kabuğu ve tohum dokularında bulunmaktadır.

Narın kimyasal yapısında yer alan bazı önemli maddeler ve bulundukları yerler incelenmiş; Ellajitanen ve Gallotanen, Ellajik Asit ve Türevleri kimyasalların narda bulunduğu doku açıklanmıştır. Ellajitanen ve gallotanen kimyasal maddelerinde punicalagin meyve de bulunur. Ellajik asit türevleri ve ellajik asit meyve de bulunur. Katekin ve prosiyanidinlerden katekin gövde kabuğunda, gallokatekin kökte prosiyanidin B1 ve B2 gövde kabuğunda bulunur.

Nar meyvesinde Antosiyanin ve Antosiyanidinlerin bulunduğu nesiçler incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda siyanidin Siyanidin-3-glucoside, Siyanidin -3,5-diglucoside, Siyanidin-3, 5-rutinoside, Delfinidin, Delfinidin-3-glucoside, Delfinidin-3,5-diglucoside, Pelargonidin-3-glucoside, Pelargonidin-3, 5- diglucoside kimyasalları meyve içeriğinde yer almaktadır (Yılmaz, 2007).

Flavanols kimyasallardan apigenin glucoside, kampferol, luteolin, myricetin, qercetin, qercimeritrin maddeleri narda meyve de bulunur.

Narda bulunan organik asitlerden bazıları; Kaffeik asit, Klorogenik asit, Sinnamik asit, Sitrik asit, Ferulik asit, Gallik asitl- malik asit, Okzalik asit, Protokatekuik asit, Kinik asit, Sukkinik asit ve Tartarik asidin meyve içeriğinde yer aldığı saptanmıştır (Yılmaz, 2007).

Narda bulunan basit galiol bileşikleri ile yağ asitleri ve bunların narda bulunduğu dokular belirlenmiştir. Brefivolin ve Türevleri; gövde kabuğu,

Eicosenoik asit, Linoleik asit, Oleik asit, Punikik asit, Stearik asit tohumda yer aldığı gözlenmiştir.

Narda bulunan Sterol ve Terpenler ve bulunduğu dokular yerleriyle gösterilmiştir. Asiatik asit, Betulinik asit, Kolesterol, Estrone, Estradiol, Estriol, B – sitosterol, Stigmasterol, Testosteron, Ursolik asit tohumda bulunmaktadır.

Narda bulunan Alkoloidler ve Diğer Bileşikler ve bulunduğu dokular gösterilmiştir. Hijrin, Norhijrin, Pelletrin, Sedridin, Pseudopelletrin kökte bulunmaktadır. Fenil etil rutinozid; gövde kabuğunda, Mannitol ise meyvede bulunmaktadır.

Son yıllarda nar yetiştiriciliğine ülkemizde ve dünyada yoğun bir talep bulunmaktadır. Bunun sebebi narın insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin yapılan araştırmalarla ortaya çıkarılmasıdır. Nar meyvesinden tedavi amaçlı faydalanılmaktadır. HIV virüsü taşıyan hastaların tüketebileceği yiyecekler katagorisine girmiş ve bazı ülkelerde patentli ilaçlar listesinde yerini almıştır. Nardaki flavanoidler ve polifenoller kuvvetli antioksidant etkiye sahiptir. Meyve suyu ve yağının uzun ve kaliteli yaşama olanak sağladığı, kalp hastalıklarını önlemede yardımcı olduğu ve kanser hücrelerini yok ettiği açıklanmıştır. Bu faydalarının yanında insan sağlığı üzerine daha pek çok etkisi ortaya konulmuştur.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde narın aşağıdaki listede yer alan özellikler belirlenmiştir. Narda Antiviral, Antioksidant, antihelmintik, antibakteriyal, antifungal, antimutagenik, antiparasitik, antikanser, antidiabet, antiülser, antihipertansiyon, tansiyon düzenleyici, antidiarereppelent, hepatoprotective molluscicidal, effect, antiproduction, larvisidal, effect, antigiardiasic activity, anti-AİDS, Anti-atherosclerotic, anti-influenzaactivity gibi binlerce hastalıklığın giderilmesinde çözüm üreten alternatif bir bitki olduğu saptanmıştır.

Yapılan araştırmalar sonucu nar kabuklarının, basit ekstraktının çok zehirli bağırsak bakterisi Salmonella thphi'ye ve Vibrio cholerae, Giardia paraziti, amip Herpes simplex ve Human immunodeficiency virus (HIV) virüsüne karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Nar Escherichia coli için etkili bileşikler içermektedir (Yılmaz, 2007; Çeltikçi, 2008).

Dünya'da nar çeşitleri üzerine çalışmalar incelendiğinde ABD'de, tüm ticari nar çeşitlerinin ana üretim bölgesi California, ikincil üretim bölgesi ise Florida eyaletidir.

Agriculture Researc Service (ARS) tarafından yürütülen nar programında genetik ıslahta dahil olmak üzere çok yönlü çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda, dünya nar çeşitlerinden oluşan gen bankası önemli bir kaynak olmaktadır. Özellikle California'da yetiştirilen 15 kadar nar çeşidi arasında Wonderful ve Grenada, Florida'da Francis ve Wonderful en favori çeşitler olarak belirtilmektedir (Çeltikçi, 2008).

İspanya'da nar yetiştiriciliği özellikle Alicante bölgesinde yaygın olup, halen Spanish Ruby, Mollar, Valenciana, Albar en favori çeşitler olarak bilinmekte ve çeşit sayısının arttırılması üzerinde ciddi çalışmalar yapılmaktadır (Çeltikçi, 2008).

Nar, şifalı bitkiler literatüründe yer almaktadır. Bitkinin çeşitli organları tıp alanında kullanılmaktadır. Kök ve gövde kabuğu tanen, bitkiler tarafından fazla glikozu depolamak için kullanılan karbonhidrat, bitkisel kökenli azotlu maddeler bakımından oldukça yüksek kapasitelidir. Narda meyve kabuğu tanen, triterpenler ve az miktarda bitkisel kökenli azotlu madde içermektedir. Eski çağlardan beri besleyici, hastalık önleyici ilaç ve sağlığa faydalı çeşitli karışımlarla beraber yenilen veya içilen narın ishal kesici, tenya düşürücü özelliğinden de bahsedilmektedir.

Meyve kabuğu özütünün etkisi büyük olan virüs ve patojen mikroorganizma öldürücü özelliğinin olduğu söylenirken, antibiyotik etkisi de olan narın, bağışıklık sistemini güçlendirerek bir çok hastalığa karsı koruyucu etki yaptığı, narda kansere

karşı etkili antioksidan maddeler (polifenol, tanin, antosiyanin)bulunduğu, 100 g nar suyunda 20 mg C Vitamini bulunduğu belirtilmektedir (Dirik, 2009).

Columbia Üniversitesi New York Presbyterian Hastanesinde yapılan bir çalışmaya göre nar suyu kötü kolesterolün (LDL), oksidasyonunu durdurmaktadır.

Ellajik asit; karadut (*Morus nigra)*'ta ve nar da önemli bir düzeyde bulunmaktadır. Bu madde 'aromataz' inhibitörünü engelleyerek, östrojen hormon bireşimini azaltmakta, kanser hücrelerinin artış göstermesini engelleyebilmektedir. Bu nedenle nar suyunu tablet şekline getirilme çalışmaları yapılmaktadır (Serinan, 2005).

Mukhtar (2005), fareler üzerinde yaptığı bir araştırmada, nar suyu verilen farelerdeki kanser hücrelerinin ilerleme hızının yavaşladığını belirlemiştir. İnsanlardan alınan prostat kanseri hücreleri üzerinde yapılan deneyde de nar suyunun olumlu etkilerini gözlemlemiştir.

Colombia Üniversitesi hastanesinde bir araştırmada yapılmıştır. Hayvanların denek olarak kullanıldığı bu çalışmada hayvanlara nar suyu verilmiş ve bunun sonucunda damar sertleşmesi ve tıkanıklıklarının % 44 oranında gerilediği görülmüştür. İnsanlara nar suyu verilmiş bunun sonucunda tansiyonun % 5 oranında düştüğü gözlemlenmiştir (Dirik, 2009) .

Nar çekirdeği konusunda çeşitli araştırmalar yapılmış çekirdekte potasyum, magnezyum, demir, çinko, mangan elementleri açısından oldukça yüksek bir değere sahip olduğu bunun yanında, palmitik, stearik, oleik, linoleik, arasidik ve punitik asit gibi yağ asitlerini içerdiği saptanmıştır (Gölükçü ve ark., 2005).

Resveratrol bileşikler bitkinin büyümesi esnasında üretilen ikincil metabolizma artıklarıdır (Öztan, 2006). Resveratroller; bir yada birden fazla hidroksil grubu kapsayan bir aroma halkası bulunan, değişik yapı ve işlevlerdeki yıkım ürünüdür (Naczk ve Shahidi, 2004; Robards ve ark.,1999). Besinlerdeki resveratrol bileşenler

büyük olasılıkla meyvelerde bulunur ve meyve türüne göre değişimler söz konusudur. Benzer meyve çeşidinde; büyüme ve gelişme sezonu, çeşit, çevresel ve iklimsel koşullar, bitki hastalık ve zararlıları, toprak türü, coğrafi özellikler, olgunlaşma faktörleri adı geçen resveratrollerin kapsamını belirlemektedir (Sellapan ve ark., 2002).

Gıdalarda bulunan fenolik maddeler; renk, acılık, burukluk, tat, koku ve ürünün oksidasyon kararlılığına tesir etmektedir (Naczk ve Shahidi, 2004).

Besinsel işlevleri bulunmayan fenolik bileşiklerin insan sağlığı açısından oldukça yararlı olduğu bilinmektedir. Fonksiyonel bir besin olan bitkisel pigmentler ve öteki bitki fenolikleri üst düzeydeki oksiredüksiyon kapasiteleriyle önem teşkil etmektedir. Resveratrolleın antioksidan olmaları serbest radikalleri bağlama niteliğinde olmaları, metallerle iyon tutucu özellikte olmaları, çeşitli enzimleri etkinlikleri olmayan bir düzeye getirdikleri saptanmıştır (Yang ve Tsao, 2003).

Kendiliğinden var olan yapay olmayan fenolik maddeler arasından en dikkat çekeni flavonoidlerdir. Flavonoidlerin dışında bitki fenollerinde; basit fenoller, fenolik asitler, kumarinler, stilbenler, hidrolize ve kondense tanenler, lignan ve ligninleri bulunmaktadır (Naczk ve Shahidi, 2004). Fenolik maddeler, bitkilerde heterojen olarak dağılmaktadır. Fenolik bileşikler suda çözünmeyenler ve suda çözünenler olarak iki grup altında toplanmıştır. Birinci grup hücre duvarının bir bileşimi olmuştur, ikinci grup ise bitki hücresinin içinde bulunduğu saptanmıştır. Bitkisel doku incelendiğinde bitkideki dış tabakanın iç tabakaya oranla daha yüksek miktarda Resveratrol içerdiği gözlenmiştir. Bitkinin odunsu yapısı ve dayanıklılığını sağlayan lignen ve hidroksisinnamik asitler bazı hücresel bileşimlerle ilişkilidir. Bunlar hücre duvarının mekanik kuvvetine katkı sağlar ve bitki gelişiminde düzenleme faaliyetlerinde yer alır (Naczk ve Shahidi, 2004).

Meyvelerde damak tadına hitap etme özelliği asit-şeker oranının uyum içerisinde olmasından kaynaklanmaktadır. Meyveler türe bağlı olarak farklı özellikteki cins ve sayısal niceliklerde organik asitler içermektedir. Organik asitlerin,

meyve ve sebzelerde serbest halde, az bir kısmı ise tuz, ester, glikozit gibi farklı bileşimlerde meydana getirilmiş halde bulunduğu gözlenmiştir (Cemeroğlu ve Acar, 1986; Eyigün, 2012).

Gıdalarda bulunan asitler tatlılığı azaltıp, ekşiliği arttırdığından tat üzerinde etkilidir. Genellikle gıdanın herhangi bir pH derecesindeki dissosiye olmamış asit miktarı ekşi tadı tayin eder. Meyvelerde toplam asitliğin şeker miktarına oranı olgunluğun kriteridir (Özkaya, 1988).

Asitlerle ilgili yapılan bir diğer çalışmada; elektriksel yük seperasyonu metodu kullanılmış ve yine sitrik asidin malik aside baskın geldiği gözlemlenmiştir. Ancak süksinik asit ve tartarik asit nicelikleri hesaplanmamıştır (Tezcan ve ark, 2009).

Cemeroğlu ve ark., (1995) nar suyuna ait belirlemiş oldukları organik asit kompozisyonunda sitrik asit miktarını 5.47 g/L olarak belirlemişlerdir. Saxena ve ark., (1987) narda sitrik asidin bol miktarda bulunduğunu fakat narın, malik, oksalik, süksinik ve tartarik asit gibi diğer asitleri de içerdiğini bildirmişlerdir.

Özkan (2009), tarafından nar sularının organik asit kompozisyonları belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda organik asit incelenmiş ve dominant özellikteki organik asidin, sitrik asit olduğu belirlenmiştir. Sitrik asit, malik asit, süksinik asit ve tartarik asidin izlediği saptanmıştır.

Savran (1999), tarafından yapılan bir çalışmada nar suyunda % 0.46 oranı ile sitrik asidi dominant organik asit olarak bulunmuştur. Bunu % 0.18 malik asit, % 0.09 tartarik asit, % 0.05 süksinik asit, % 0.04 okzalik asit ve % 0.01 kuinik asit takip etmektedir. Nar C vitamini açısından düşük kapasitelidir. Yoğunlaştırılmış nar derişimlerinin ortalama 12 mg/100 C vitamini içerdiği belirlenmiştir. Yoğunlaştırılmış nar derişimlerinde renk yoğunluğu depolama süresine bağlıdır. Süre arttıkça renk yoğunda gözle görülür azalma olduğu ve bununla birlikte, antosiyanin miktarında ciddi bir oranda azalma görüldüğü saptanmıştır.

Buna karşın Refraktometrik kuru madde tayininin depolama süresi uzadıkça yükseldiği belirlenmiştir. Depolama süresi uzadıkça C vitaminde azalma meydana geldiği saptanmıştır. Çıkarılan bilimsel sonuçlara göre Antosiyanin ve renk yoğunluğundaki azalmanın depolama süresince düşüş yaşadığı belirlenmiştir (Bodur ve Yurdagel, 1986).

Asit içeriği açısından türler arası değişkenlikler fazladır. Asit miktarının değişkenlik göstermesi narların benzer özelliklerine göre gruplandırmasında, tatlı, ekşi, mayhoş gibi karakteristik özelliklerinin meydana gelmesini sağlamıştır (Malhotra ve ark., 1983).

Canbaş ve Kelebek (2010), Hicaz narı ile ilgili bir çalışma yapmış elde ettikleri şıradan organik asit, şeker, fenolik bileşenler ve antioksidan kapasitelerini belirlemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre şıranın 3 adet organik asit, 3 adet şeker, 6 adet antosiyanin ve 8 adet renksiz fenol bileşiği içerdiği belirlenmiştir. Şırada sitrik asitin organik asit, fruktozun şeker, siyanidin-3,5-diglikozitin antosiyanin ve α-punikalajinin dominant renksiz fenol bileşik olduğu belirlenmiştir.

Antosiyaninler çeşitli meyve, sebze ve çiçeğin kendilerine has pembe, kırmızı, mavi ve mor gibi değişik renk skalalarının oluşmasına yardımcı olan, suda çözünebilme özelliğindeki, yapay özellik içermeyen pigmentlerdir. Antosiyanin içeren meyve ve sebzelerin rengi önemli bir kalite kriteri olması nedeniyle bu tip ürünlerin işlenmesinde ve işlenmiş ürünlerin depolanmasında, antosiyanin miktarının ve parçalanma ölçütlerinin duyarlı bir şekilde belirlenmesi gerekebilmektedir (Cemeroğlu 2007).

Antosiyaninlerde; renklerin moleküler yapısına ve dahil oldukları ortamın pH derecesine bağlı olarak farklılık gösterebileceği gözlenmiştir. Hidroksil ve metoksil gruplar arasında kıyaslama yapılmış ve bu kıyaslamada hidroksil gruplarının sayısında artış oldukça rengin pembeden maviye döndüğü, Metoksil gruplarda ise tersi durumun yaşandığı ve rengin maviden pembeye döndüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, pH derecesi 0-7 arasında değişen asidik sulu çözeltilerde kırmızı

renkli bu maddeler pH > 4,5 olduğunda tamamen renksiz duruma gelir. Bu maddelerin renklendirici görevi üstlendiği durumlarda ise besin maddelerinin ve ürünün pH < 3,5 değerinde olma şartı bulunmaktadır. Antosiyaninler düşük pH değerinde dengede bulunurlar ve kırmızı renk meydana getirirler (Çalımlı, 2003).

Antosiyaninlerin dengede olma özelliği; pH, sıcaklık, ışık, metalik iyonlar, oksijen, C vitamini, şeker ve yıkım ürünleri gibi çeşitli faktörlerle belirlenir. Bunlar haricinde yer değiştirme yöntemiyle bir açil grubun bir moleküle eklenmesi gibi antosiyanin yapısını etki altına alan durumlar da stabilite üzerinde etkilidir (Türker ve ark., 2004). Antosiyaninler antioksidanların enzim aktivitesini azaltan molekül olarak da görev aldığı bilinmektedir (Naidu ve ark., 2000).

Meyvenin işlenmesi esnasında antosiyaninler çözülmektedir ve ciddi şekilde renk kayıpları meydana gelmektedir. Nar suyundaki antosiyanin renginin değişimi pH değerinin artış veya azalış göstermesiyle ilgilidir. pH derecesinde meydana gelen 0.1 oranında artış renk yoğunluğunda % 5 oranında azalmaya neden olduğu gözlenmiştir (Vardin, 2000).

Narda antosiyaninlerin saptanmasına yönelik yapılan bir çalışmada antosiyaninler, düzlemsel bir kromatografi türü olan kağıt kromatografisinden yararlanılarak belirlenmiş ve bu antosiyaninlerin azalan bir dizilimle Cy-3-glu, Dp-3-glu, Cy-3,5-diglu, Dp-3,5-diglu sıralamasında olduğu ve iz miktarda Pg-3-glu ile 3,5-diglu içerdiği belirlenmiştir (Du ve ark., 1975). Yine bu çalışmada, nar kabuklarında Cy-3-glu ile 3,5-diglu'in fazla miktarda bulunurken; Dp-3-glu ile 3,5-diglu'in bulunmadığı saptanmıştır.

Ortamda yer alan çeşitli şekerlerin ve bunlara ait çözülme ürünlerinin antosiyaninlerin bozulma hızını arttırdığı belirlenmiştir (Debicki-Pospisil ve ark., 1983). Antosiyaninlerin parçalanması ve bulanma arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır.

Ünal ve ark., (1995) yapmış olduğu bir çalışmada meyveyi elle sıkarak suyunu ve yağını çıkarmış ve bu işlem sonucunda siyanidin-3-glukozid (10.01mg/L) delfinidin-3-glukozid (1.87mg/L) ve pelargonidin-3-glukozid (0.957mg/L) gibi antosiyanin bileşiklerini belirlemiştir. Kabukta yüksek düzeyde fenolik bileşiklerin yer aldığı belirlenmiş siyanidin-3-glukozid (1411.11mg/L), siyanidin-3-rutinozid (183,98 mg/L) ve peonidin-3-glukozid (212,88 mg/L) antosiyanidinleri tespit edilmiştir.

Sıcaklığın antosiyaninlerin parçalanmasına neden olan en önemli unsur olduğu saptanmıştır. Ürünün işlenmesi ve depolanması evresinde uygulanmakta olan yüksek sıcaklık, antosiyaninlerde mutlak suretle çözülmeye sebebiyet vermektedir. Ayrıca meyvelerin ısıtılmasıve depolanması esnasında sıcaklığın antosiyaninler üzerine olumsuz etkide bulunduğu belirlenmiştir (Cemeroğlu ve ark.1995).

Ortamda bulunan şekerler ve parçalanma ürünlerinin antosiyaninlerin parçalanma hızlarını arttırdığı saptanmıştır. Özellikle şekerlerin parçalanması ile oluşan furfural ve HMF'in antosiyaninlerin parçalanmasında önemli rolleri olduğu bildirilmektedir (Adams, 1973).

Nar Sularının antioksidan aktiviteleri ve toplam fenolik madde içerikleri incelendiğinde, fenolik maddelerin miktarını belirlemek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Besinlerde yer alan toplam fenolik madde içeriğinin elektron transferine dayanan Folin Ciocalteau metoduyla gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Bu metotların seçici olma durumu düşüktür. Fenolik olmayan bileşiklerde bitki özünde yer aldığından dolayı spektrofotometrik metotlar ile kromatografik metotla karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda spektrofotometrik metotların fenolik bileşikleri daha fazla ölçebildiği saptanmıştır (Escarpa ve Gonzales, 2001). Folin Ciocalteau metodunun haricinde demir tuzlarının potasyum ferrosiyonür ile reaksiyonu sonucu oluşan ve dokuları boyamada kullanılan koyu mavi bir birleşik testi, vanilin testi, folindenis testi gibi yöntemlerden az da olsa yararlanılabilmektedir (Prakash, 2001).

Ülkemizde yetiştiriciliği daha çok tercih edilen bazı nar çeşitlerinden örnekler alınmış ve alınan örneklerden işlenmemiş nar sularınıntoplam fenolik madde içeriği ile antioksidanların etkin olma durumu arasında iyi bir korelasyon (r = 0,7479) olduğunu belirlemiştir (Özkan 2009).

Toplam fenolik madde ve toplam antioksidan etkinliği genel olarak değerlendirildiğinde, toplam fenolik madde miktarıyüksek olan nar suyunun antioksidan aktivitesinin de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durum nar suyunda antioksidan aktivitenin fenolik bileşiklerden kaynaklandığını göstermektedir. Aynı gözlem Cerda ve ark.,. (2003) tarafından da belirtilmektedir.

Nar suyunda önemli ölçüde fenolik madde bulunduğu saptanmıştır. Delphinidin, siyanidin, pelargonidin 3-glikozit ve 3,5-diglikozit antosiyaninleri, gallil tipitanenler, elajik asit gibi bileşenlerin antioksidan madde aktivitesine büyük ölçüde katkıda bulunduğu belirlenmiştir (Miguel ve ark., 2004).

Nar suyunun resveratrol içeriği ile ilgili Aviram ve ark., (2005)'nin yaptığı bir çalışmada ise narda bulunan fenolik maddelerden tanenler, antosiyaninler, elajik asitve türevleriyle ilgili teker teker hesap yapılmış, Tanenler 1978 mg/L antosiyaninler 384 mg/Lelajik asit 121 mg/L olarak belirtilmiştir. Gil ve ark., (2000) ise nar suyundaki fenolik maddenin 1808-2566 mg/L aralığında olduğu saptanmıştır.

Besinlerde doğal bir şekilde yer alan antioksidanların depolaması süresince parçalara ayrılması durumunda antioksidan aktivitenin de azaldığı görülür. Meyve sularının depolanması esnasında antioksidan kaybının yaşandığı belirtilmektedir (Polydera ve ark., 2005).

Öztan (2006), taze sıkılmış nar suyunda toplam fenolik madde miktarının 5.79 mg GA/g; ticari nar suyunun toplam fenolik madde miktarının 3.56 mg GA/g; nar ekşisinin toplam fenolik miktarının ise 2.74 mg GA/ g olarak saptamıştır.

Fenolik madde kapasitesi yönünden zengin olan taze sıkılmış nar suyunun, antioksidan aktivitesi ölçüm yöntemlerine göre azımsanmayacak kadar önemli bir biçimde aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Bir diğer araştırmada ise, nar suyunda yüksek bir oranda fenolik madde bulunduğu ve bu oranın türe göre % 0,2–1,0 arasında farklılık gösterebileceği belirtilmiştir (Heftaman ve Bennett, 1966). Suda çözünen bu fenolik maddelerin büyük bir kısmını antosiyaninler, kateşinler, ellajitanenler, gallik ve ellajik asit meydana getirmektedir Ticarete yönelik şekilde elde edilen nar sularında ise bu fenolik bileşikler nar suyundan kaynaklanırken, büyük bir bölümünün de presleme esnasında meydana gelen basınç etkisiyle meyve kabuğu, zarları ve çekirdeklerinden meyve suyuna nüfuz etmektedir (Aviram ve ark., 2000).

Orak (2008), nar ile ilgili yaptığı bir çalışma da nar suyunun ve nar suyu derişimlerinin antioksidan etkinliği, rengi ve çeşitli besin özellikleriyle incelenmiştir. Nar suyunun toplam antosiyanin içeriği 492.9 mg/L bulunmuş, fakat nar ekşisinde antosiyanin saptanmamıştır. Toplam fenolik madde içeriği sırasıyla 3246 μg/ml ve 9870 μg/ml olarak gözlenmiştir. Araştırıcı nar ekşisinin (% 85.91), nar suyuna (% 79.06) oranla daha fazla antioksidan aktivitesine sahip olduğunu gözlemlemiştir.

Nar meyve bileşenlerinde Potasyum (K) 259 mg, Fosfor (P) 8-37 mg, Kalsiyum (Ca), 3-12 mg, Demir (Fe) 0.3-1.2 mg, Sodyum (Na) 3 mg, Magnezyum (Mg) 9 mg, Askorbik asit 4-14 mg, Karoten eser miktarda, Tiamin 0.01 mg, Riboflavin 0.012-0.03 mg, Niacin 0.18-0.3 mg olarak saptanmıştır (Yılmaz, 2007).

Nar sularının şeker içerikleriyle ilgili Orak (2008), koyulaştırma sürecinde nar ekşisinin glikoz ve früktoz içeriğinde sırasıyla % 23.89 ve % 22.53 oranlarında azalma olduğu belirlenmiştir. Nar ekşisi ve nar suyu arasında kıyaslama yapılmış sodyum, demir, çinko, bakır ve kurşun gibi elementlerin nar suyunda daha fazla olduğu saptanmıştır. Diğer yandan derişim esnasında potasyum ve magnezyum içeriğinin de arttığı belirlenmiştir.

Narlarda glikoz ve früktoz içerikleri oldukça yakın olmasına rağmen glikoz/früktoz oranı daima 1.0'ın altında saptanmıştır (Ünal ve ark., 1995).

Türkmen (2008), nar suyunda 2093-2517 mg/L miktarı ile en çok bulunan mineralin potasyum olduğunu tespit etmiştir. Potasyumu, 93-151 mg/L ile fosfor takip etmektedir. Nar suyu örneklerinde ki kalsiyum 11-148 mg/L, magnezyum 21-104 mg/L ve sodyum ise 20- 128 mg/L gibi aralığında bulunmuştur.

Özhamamcı(2008), nar suyu üzerine yaptığı çalışmada konsantreden oluşturulmuş ticari değeri bulunan nar sularında potasyum (K) miktarını; 2093-2517 mg/L, kalsiyum (Ca) miktarını 11-148 mg/L, magnezyum (Mg) miktarını 21-104 mg/L, sodyum (Na) miktarını 20-128 mg/L aralığında bulmuştur.

İncedayı ve ark., (2010) 7 farklı marka nar ekşisini incelemiş ve nar ekşisinin kimyasal bileşimi, beslenme ve sağlık yönünden önem arz eden çeşitli bileşenlerini analiz etmişlerdir. Sonuç olarak; 4 farklı marka nar ekşisinde glikoz şurubu bulunduğunu; bunlardan birinde yüksek düzeyde gıda maddelerinde karbonhidratların ısı işlemi sonucu parçalanmasıyla oluşan hidroksimetilfurfural kimyasalı (1524.98mg/kg) içerdiği belirlenmiştir.

Bununla birlikte nar ekşilerinin 0.08-1.54 g/100g protein, 21.60-57.60g/100 g indirgen şeker, 44.80-65.3 g/100 g toplam şeker, 551.61-9695.17 mg/kg toplam polifenol içerdiğini; % 0 - 46.31 antioksidan etkinliğinin olduğu saptanmıştır. Bu çalışmadaki verilere göre, piyasada bulunan nar ekşilerinin çeşitli bileşenler açısından belirli ölçü, yasa ve kullanım sınırlarına göre belirlenmiş sınırlara uygunluk göstermediği; dolayısıyla üretim tekniklerinin iyileştirilip ve optimum koşullara getirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Narın erkeklerde görülen prostat kanserinde de etkili olduğu bilinmektedir (Yılmaz ve Usta, 2010). Laboratuvar ortamında yada yapay koşullarda yapılan çalışmalarda narın farklı ekstrelerinin bazı prostat kanseri türlerinde kanser hücrelerinin vücudun patojen mikroorganizmaların hücumuna uğraması yeteneğini

ve hücrelerin çoğalmasını azalttığı, vücutta ihtiyaç duyulmayan veya anormalleşmiş hücrelerden kurtulmayı sağladığı ve tümörün gelişimini engellediği bildirilmektedir (Albrecht ve ark., 2004; Lansky ve ark., 2005). Prostat kanserli farelerde nar meyve ekstresinin kanser hücresi büyümesini durdurduğu ve apoptozisi indüklediği belirtilmiştir (Malik ve ark., 2005; Malik ve Mukhtar, 2006).

Punikalagin, ellagik asit, nar taninleri ve nar suyunun bazı hücre kültürlerindeki etkinliğini inceleyen çalışmada hücre sayılarında azalma belirlenmiştir (Seeram ve ark., 2007). Ellagik asit bu polifenoller içerisinde en stabilidir ve biyogösterge olarak da bilinmektedir (Basu ve Penugonda, 2009). Meme kanserinde narın çeşitli bileşenlerinin damarlaşma, tümör büyümesi, hücre çoğalması ve invazyon yeteneğini baskılama, apoptozisi indüklemesi gibi birçok yeteneği olduğu saptanmıştır (Kim ve ark., 2002; Toi ve ark., 2003; Mehta ve Lansky, 2004; Jeune ve ark., 2005). Nardaki polifenollerin, androjenleri östrojene çeviren enzimi baskı altına alarak, aktif östrojen biyosentezini engellediği, çeşitli meme kanseri hücrelerinde yararları olduğu belirlenmiştir. (Toi ve ark., 2003). Meme kanserinde, nar yağı, mayalanmış nar suyu ve taze nar suyu karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırılmaya göre mayalanmış nar suyu etkisinin taze nar suyuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Nar yağının ise, diğer ikisine oranla en etkili olduğu saptanmıştır (Kim ve ark., 2002; Jeune ve ark., 2005).

Çekirdek yağında bulunan punisik asit ve trienolik asit tümör hücrelerinin gelişimini önleyen etkiye sahiptir (Yılmaz ve Usta, 2010). Narın patolojik anlamda yeni doku meydana getirmesini başlatan güneş ışınlarındaki morötesi A ve B'nin zararlı etkilerine karşı koruyucu yapıda olduğu saptanmıştır (Afaq ve ark., 2005; Syed ve ark., 2006). Deri kanseri oluşturulmuş farelerde vücudun belli bir yerine sürülen ilaçtaki nar ekstresi uygulamasının deri tümörü ve deri kanserini önleyici etkisi olduğu belirlenmiştir (Hora ve ark., 2003; Afaq ve ark., 2005; Aslam ve ark., 2006).

Bu hastalıkların haricinde narın; yüksek tansiyon (Aviram ve Dornfeld, 2001), Şah damar tıkanıklığı hastalığı (Aviram ve ark., 2000), kalp kasına ait

hastalıklar (Sumner ve ark., 2005), dişeti hastalıkları, bakteriyel enfeksiyonlar (Vasconcelos ve ark., 2003; Voravuthikunchi ve Limsuwan, 2006; Menezes ve ark., 2006) yeni doğanlarda oksijen azalmasına bağlı oluşan beyin hasarı ve alzehimer tedavisinde yarar sağladığı saptanmıştır (Başer, 2014).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, Şanlıurfa ilinde yetiştirilen Hicaz, Katina (Katırbaşı) ve Suruç nar çeşitleri kullanılmıştır. Hasat döneminde temin edilen adına doğru meyveler analiz yapılacakları laboratuvara en kısa sürede ulaştırılmıştır.

Yeterli miktarda her çeşitten meyve örnekleri Şanlıurfa'dan temin edilerek Adana Teknik Bilimler Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında yöntem kısmında belirtilen analizler yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan nar çeşitleriyle ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Hicaz Çeşidi: Ülkemiz nar yetiştiriciliğinde ana çeşittir. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde nar bahçesi tesisinde öncelikle Hicaz çeşidi tercih edilmektedir. Bu çeşit kabuk ve tane renginin çok koyu olmasından dolayı en yüksek albeniye sahip çeşittir. Raf ömrü uzundur. Yola, depolamaya dayanımı çok yüksektir. En uzun süre muhafaza edilen çeşitler arasında yer almaktadır. Adi koşullarda bile plastik torbalar içinde 3 ay kadar muhafaza edilebilmektedir. Bu olumlu özelliklerinin yanında Çukurova gibi bazı bölgelerde renklenme problemi göstermesi, tadının ekşiye yakın olması, çekirdeklerinin sert, danelerinin küçük olması olumsuz yanlarıdır. Bu çeşitte meyve iriliği orta yüksek (350,67 g) meyve şekli basık (1.21) kabuk ve dane rengi bordo, kabuk kalınlığı (% 2.64), dane randımanı orta (% 54,6), meyve suyu randımanı düşük –orta (% 36,2), meyve suyuna uygunluğu uygun olarak belirtilmiştir. Hicaz çeşidinde tat mayhoş-ekşi (ort. Asitlik:% 1,8) olarak belirlenmiştir (Yılmaz, 2007).



Şekil 3.1. Hicaz nar çeşidine ait meyveler.

Katina (Katırbaşı) çeşidi: Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde yetişen bir çeşittir. Katırbaşı olarak ta bilinir. Meyve iriliği iri (516,88 g) meyve şekli (1.18), kabuk rengi sarı zemin üzerinde % 30 kırmızı, dane rengi koyu pembe, kabuk kalınlığı ince (2.58 mm), dane randımanı yüksek (% 67.5), meyve suyu randımanı yüksek (% 48.8), iri daneli (47.74). Katina çeşidinde daneleme kolay, tat mayhoş, ortalama asitlik oranı % 1.37, çekirdek sertliği ortadır. Bu çeşitte verimlilik durumu yüksektir. Meyvelerde çatlama durumu düşüktür. Katina çeşidinin ağacı ise kuvvetli gelişim göstermektedir.



Şekil 3. 2. Katina çeşidine ait nar ağacının, meyve ve danenin görünümü (Kaplan, 2014).



Şekil 3.3. Suruç çeşidine ait nar meyve ve danenin görünümü.

Suruç çeşidi: Sadece Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesi ekolojisinde yetiştirilen Suruç narının geçmişi Babil asma bahçelerine dayanmaktadır. İncecik kabuğu ve mayhoş tadı, çekirdekli çekirdeksiz taneleri, kırmızı rengi ile damak zevkine hitap eden Suruç narı dünyanın en iyi sofralık nar çeşitleri olarak gösterilebilir. Her bir nar yaklaşık bir kg'a yakın gelmektedir. Yapılan bilimsel çalışmalarda, Suruç narının birçok hastalığa iyi geldiği gösterilmiştir. Optimum koşullar sağlanarak yetiştiricilik yapılan bir bahçede narın tanesi yaklaşık 700-1000 gram arası gelmektedir. Dekara yaklaşık 2- 3 ton arası ürün elde edilmektedir. Suruç narı tanesinin 1,5 kg'a kadar ulaşabildiği ve 3 yaşında ürün alınmaya başlandığı gözlemlenmiştir. Suruç narı mayhoş tadı ve kansere karşı etkili meyve olmasından dolayı Avrupa pazarlarında özel bir müşterisi olan bir çeşittir.

3.2. Yöntem

Materyal kısmında belirtilen çeşitlerden alınan meyve örnekleri Adana Teknik Bilimler Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuarlarında Biyokimyasal analizler yapılmıştır. Yapılan analizler:

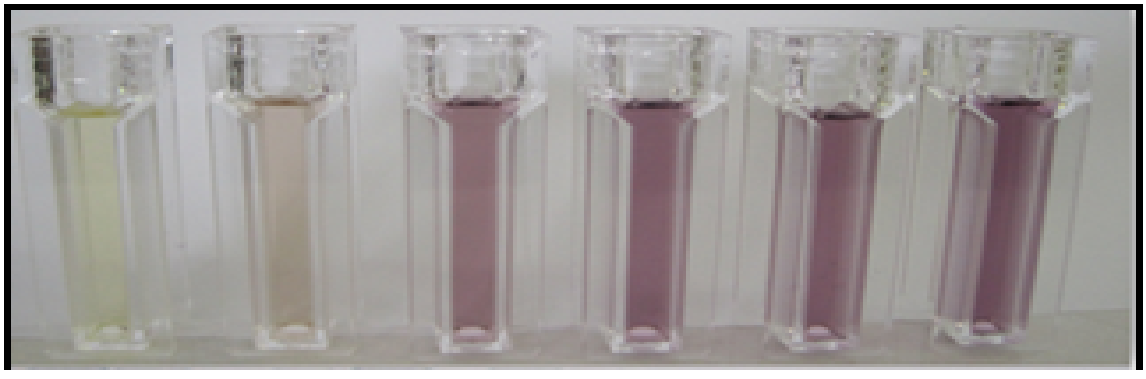
Şekerler (glikoz, fruktoz, sakkaroz), organik asitler ve bunların kompoziyonları, mineral maddeler, antosiyaninler ve fenolik bileşiklerin analizleridir.

Şanlıurfa ilinde yetiştirilen nar çeşitlerinden alınan örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

1. Antioksidan tayini(DPPH yöntemi)
2. Şeker analizi(HPLC yöntemi)
3. Antosiyanin tayini (HPLC yöntemi)
4. Organik asitler tayini(HPLC yöntemi)
5. Renksiz fenolikler (HPLC yöntemi)

3.2.1. Antioksidan kapasitesinin Belirlenmesi

Nar sularındaki antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH yöntemi kullanılmıştır (Şekil 3.4). Serbest radikalleri engelleme kapasitesini ölçen DPPH (2,2, difenil 1-pikri hidrazil) kullanılarak ve metanol içinde meydana gelen reaksiyonun zamana karşı değişmesinin 515 nm'de UV-Vis (Agilent–Cary 60) spektrofotometredeki ölçüm sonuçlarına göre oluşturulmuştur (Brand-Williams ve ark. 1995; Kelebek ve ark., 2009). Bu verilere göre absorbans değerleri Trolox (10–100 mM/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak sonuçlar mmol/L trolox cinsinden belirtilmiştir. Bulunan absorbans değerleri Trolox (10-100 mM/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak sonuçlar mmol TE/100g cinsinden ifade edilmiştir.



Şekil 3.4. DPPH yönteminde ölçüm yapılan örnekler

Difenil-1-pikrihidrazil (DPPH) radikal söndürücü kapasite yöntemi aşağıda detaylı olarak anlatılmıştır. Bu metot ilk olarak Brand-Williams ve arkadaşları tarafından 1995'te geliştirilmiş olup daha sonra Sanchez ve arkadaşları tarafından 1998'de değişikliğe uğratılarak kullanılmaya başlanmıştır (Ali ve ark., 2008). DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ticari olarak elde edilebilen stabil organik nitrojen radikalidir (Huang ve ark., 2005). DPPH radikal süpürme kapasitesi analiz yöntemleri doğal ekstraktların antioksidan aktivitesi tayininde oldukça sık kullanılan bir yöntemdir (Mot ve ark.,2011). Bu yöntem de antioksidan tarafından DPPH serbest radikaline proton transferi reaksiyonu 517 nm'de absorbansın azalmasına sebebiyet verir. Bu aşama görünür alanda spektrofotometre ile absorbans sabitlenene kadar izlenmesine dayanmaktadır (Albayrak, 2010). DPPH radikali metanolik çözeltide okside formunda yaklaşık 520 nm de maksimum absorbansa sahip bir kimyasaldır. Bu yöntem basit, hızlı ve çok sayıda örneğin radikal süpürme etkinliğini takip etmek için değişik örneklerin çözünürlüklerine uygun bir yöntem olarak açıklanır. Fakat ışığa, oksijene ve kirliliğe olan hassasiyeti bu metodun kullanımda kısıtlamalar meydana getirmektedir (Mot ve ark., 2011).

100 ml örnek ekstraktından alınarak 2 ml 0.1 mM DPPH (metanol içinde) ilave edilmiştir. 10 saniye çalkalamadan sonra oda sıcaklığında ve karanlık ortamda 30 dakika bekletilerek 517 nm'deki absorbans, sıfırlama için metanol kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Sonuçlar mg TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity-Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasitesi) / 100 g kuru madde olarak belirtilmiştir (Okan ve ark,. 2013).

3.2.2. Organik Asit ve Şeker Tayinleri (HPLC Yöntemi)

Nar sularındaki şeker ve organik asitlerin analizleri Kelebek ve ark. (2011, 2013)'in bazı yöntemlerinde modifiye edilerek uygulanmıştır. Analizler için dondurularak kurutulmuş örneklerden 0,3 g alınıp üzerine 5 ml 5 mM'lık sülfürik asit çözeltisi ilave edildikten sonra azot gazı altında 30 dk karıştırıcıda karıştırılmış ve 0.45 µm'lik filtrelerden geçirilerek süzülme işlemine tabi tutulmuştur. Bunun

sonucunda elde edilen ekstrakt doğrudan Agilent 1260 model DAD ve RID dedektörlü HPLC'ye zerk edilerek örneklerdeki organik asit ve şeker miktarları saptanmıştır (Şekil 9). Taşıyıcı faz olarak 5 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve akış hızı 0,5 ml/dakika olarak ayarlama yapılmıştır.



Şekil 3.5. Organik asit ve şeker analizlerinde kullanılan UV ve RID dedektörlü HPLC

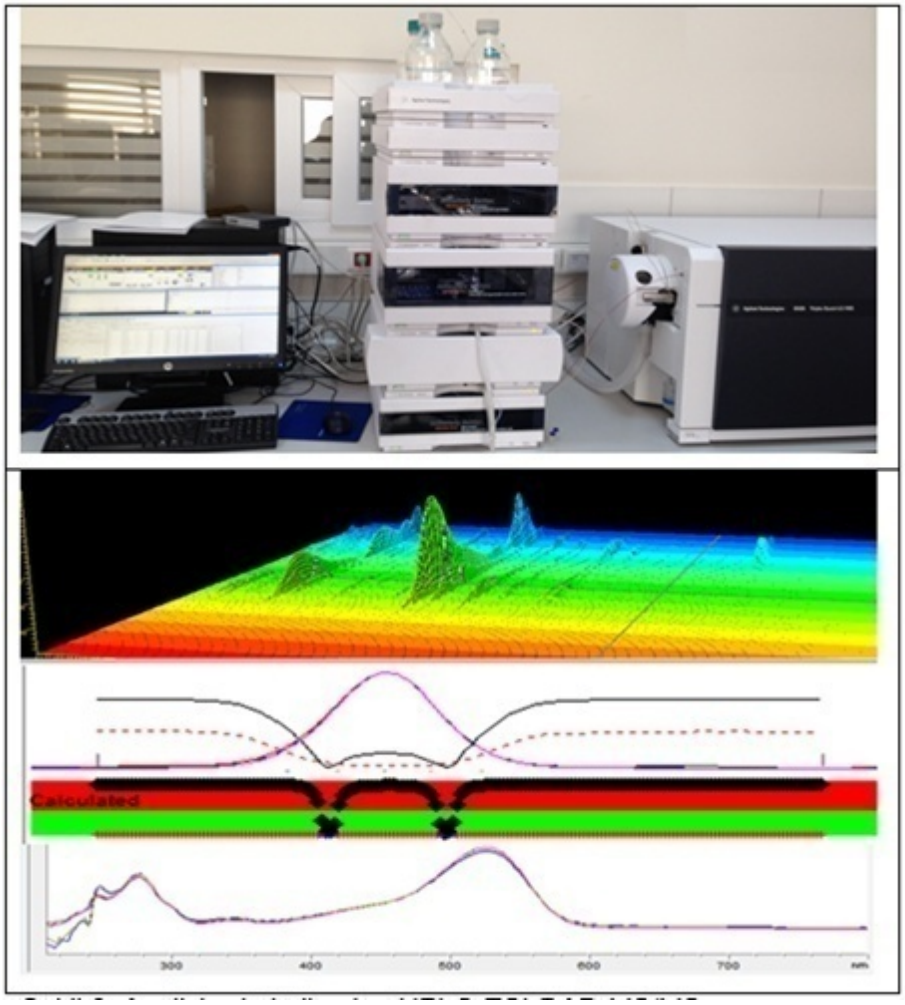
Örneklerdeki şeker konsantrasyonlarının saptanmasında dış standart metodu kullanılmıştır. Bu amaçla sakkaroz, glukoz ve fruktoz standartlarından 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanıp, HPLC analizleri yapılmış ve elde edilen verilerden kalibrasyon eğrileri oluşturularak bu eğriler kullanılarak şeker miktarları belirlenmiştir. Organik asit konsantrasyonları da aynı metotla, sitrik, malik ve askorbik asit standartları kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3. Antosiyanin Tayini (HPLC Yöntemi)

Nar meyvesinin sularında bulunan toplam antosiyanin ve Delfinidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3.5-diglikozit, Pelargonidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3-glikozit, Pelargonidin-3-glikozit, Siyanidin-pentoside miktarları HPLC yöntemiyle analiz edilmiştir (Lee and Wrolstat, 2004; Turfan, 2008; Kelebek ve ark., 2009).

3.2.4. Fenolik Bileşiklerin Analizi

Nar sularındaki renkli ve renksiz fenolik bileşiklerin belirlenmesinde Agilent 6430 Triple Quadrupole kütle spektroskopili yüksek performanslı sıvı kromatografisi (LC-DAD-ESI-MS/MS) kullanılmıştır (Şekil 3.6). Fenolik madde analizleri Kelebek ve Selli (2011; 2013)'nin yöntemlerinde modifiye edilerek uygulanmıştır. Dondurularak kurutulmuş örneklerden 0.4 gram alınarak üzerine 5 ml Metanol/Su (80/20; h/h) ilave edilmiş 30 dakika 250 rpm'de ektraksiyon yapılmıştır. Bu süre sonunda çözgen alınmış ve ilave edilen yeni çözgen ile aynı işlemler yenilenmiştir. Her iki ektrakt karıştırılarak 4000 rpm 0ºC'de 15 dakika santrifüj edilmiş ve daha sonra evapore edilmiştir.



Şekil 3.6. Analizlerde kullanılan HPLC-ESI-DAD-MS/MS

Analizlerde kullanılan HPLC koşulları şu şekildedir:

Kolon: C18 ODS (25 x 4.6 mm x 5µ)

Enjeksiyon miktarı: 20 µL

Taşıyıcı faz: A=Su/formik asit (95:5, h/h),

B= Metil alkol/ Formik asit (95/5, h/h)

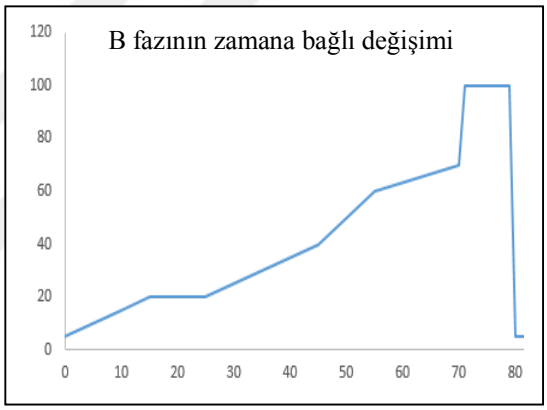
Akış hızı: 0.5 ml/dak

Dalga boyu: 280, 320, 360 ve 520 nm

Dedektör tipi: Diyot array dedektör

Fenolik bileşiklerinin HPLC analizlerinde kullanılan elüsyon sistemi şu şekildedir:

Süre (Dakika)	% A	% B
0	95	5
10	85	15
15	80	20
25	80	20
45	60	40
55	40	60
70	30	70
71	0	100
79	0	100
80	95	5
82	95	5



Şekil 3.7. Fenolik bileşiklerinin HPLC analizlerinde kullanılan süreler ve zamana bağlı değişim.

Fenolik bileşiklerin tanımlanmasında standart maddelerin enjeksiyonuyla elde edilen alıkonma zamanları, DAD spektrumları ve LC-MS/MS analizleri yapılmıştır. Fenolik bileşiklere ait piklerinin safsızlık unsuru içerip içermediği, örnek için elde edilen spektrumun standart maddenin spektrumu ile karşılaştırılması sonucunda saptanmıştır (Şekil 3,6). Bu spektrumların birbirleri ile bire bir çakışmaları, saptanan fenolik bileşik pikinin safsızlık unsuru içermediğinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Bileşiklerin tanımlanması LC-MS/MS kullanılarak negatif modda gerçekleştirilmiştir. Negatif motta fenol asitleri, flavanoller ve flavonoller tanımlanmıştır. Çalışmada, kapiller sıcaklık 400 °C, capillary voltage -3V, nebulizer

gaz akışı 1.75 L /dakika, çözünme gaz akışı 1 L/dakika ve sprey voltaj 5 kV olarak seçilmiştir. Çalışmada 100 - 2000 amu kütle aralığında tarama yapılmıştır. Fenol bileşiklerinin miktarlarının saptanması amacıyla, her bir standart madde için beş farklı derişimde çözelti hazırlanmış ve HPLC'ye zerk edilerek her bir bileşik için kalibrasyon eğrileri meydana getirilmiştir. Bu eğrilerden de bileşiklerin miktarları saptanmıştır.

3.2.5. Bulguların İstatistiksel Değerlendirilmesi

Bu çalışmada, meyve örnekleri tesadüfen alınarak meyve suyu elde edilmiştir. Bu işlem 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Elde edilen değerler Tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi yapılmış ve elde edilen veriler $P<0.05$ ve $P<0.01$ önem seviyesinde LSD testine göre değerlendirilmiştir. Çizelgelerde aynı sütun üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark($P< 0.05$ ve $P< 0.01$) istatistiki olarak önemlidir (Bek ve Efe, 1988).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Antioksidan Kapasitesi (mM Trolox/L)

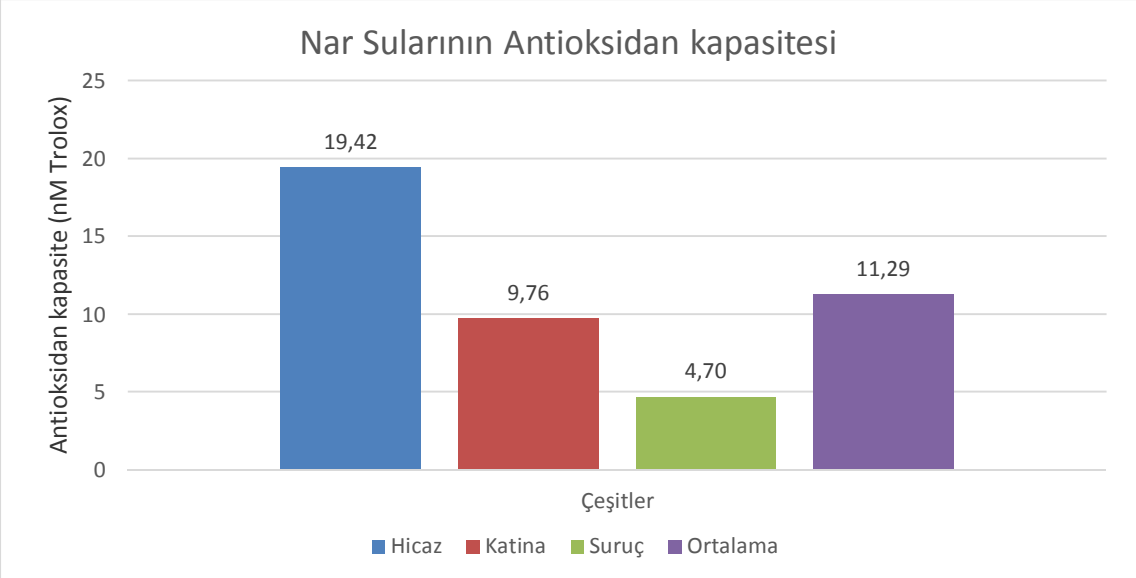
Araştırmada kullanılan Hicaz, Katina ve Suruç çeşitlerine bulgular Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. Kullandığımız çeşitlerin antioksidan kapasitesi DPPH yöntemiyle belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Nar sularının antioksidan kapasitesi (mM Trolox/L)

Antioksidan kapasite	ORTALAMA** mM Trolox
Hicaz	19.42±0.41 a*
Katina	9.76±0.05 b
Suruç	4.70±0.01 c
ORTALAMA	11.29
LSD(% 5)	0.476
LSD (%1)	0.721

*: Aynı sütun üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. (P< 0.05 ve P< 0.01).

**: 3 tekerrürün ortalamasıdır.



Şekil 4.1. Çeşitlerin antioksidan kapasiteleri

Nar sularının antioksidan kapasitesi belirlenirken DPPH yönteminden yararlanılmıştır. Çizelge 4.1 de görüleceği üzere Hicaz çeşidinin(19.42 Mm trolox/l) değerle en yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğu saptanmıştır. Bunu yine Çizelge 4.1 de görüleceği üzere (9.76 Mm trolox/l değerle) Katina izlemektedir. Araştırmada kullanılan hicaz, Katina ve Suruç çeşitlerinden en düşük antioksidan kapasitesine ise (4.70 Mm trolox/l) değerle Suruç çeşidinin olduğu saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde ise hem % 5 ve hem de % 1 lik karşılaştırmada her ikisinde de üç çeşide ait ortalamalar birbirlerinden farklı gruplarda yer almışlardır.

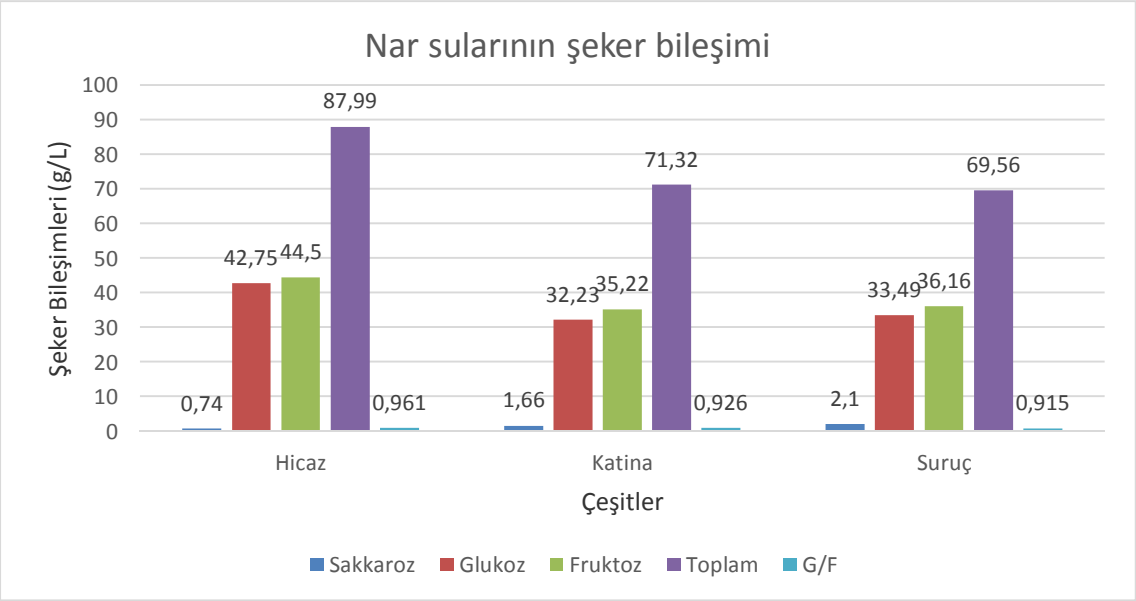
4.2. Şeker Bileşimleri (g/L)

Araştırmada kullanılan nar çeşitlerine ait sakkaroz, glukoz, fruktoz ve toplam şeker içerikleri Çizelge 4.2. ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Nar sularının şeker bileşimleri (g/L)

	Hicaz	Katina	Suruç	LSD (% 5)	LSD (% 1)
Sakkaroz	0.74±0.04 c	1.66±0.05 b	2.10±0.59 a	0.080	0.121
Glukoz	42.75±0.38 a	33.49±0.61 b	32.23±7.19 b	0.833	1.262*
Fruktoz	44.50±0.44 a	35.22±6.53 b	36.16±0.48 b	0.759	1.150*
Toplam	87.99±0.83 a	71.32±1.14 b	69.56±13.12 b	1.636	2.479*
G/F	0.96±0.00 a	0.92±0.03 b	0.91±0.01 b	0.008	0.012

*: Sınıflandırma LSD % 1' e göre yapılmıştır. Aynı sütun üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. (P< 0.05 ve P< 0.01).



Şekil 4.2. Değişik nar çeşitlerinde farklı şeker oranlarının karşılaştırılması

Çizelge 4.2'de görüleceği üzere Sakkaroz açısından en yüksek değere (2.10) ile Suruç çeşidi sahip olduğu ve bunu (1.66) le Katina ve (0.74) değerle Hicaz çeşidinin izlediği saptanmıştır. Glukoz içeriği açısından sıralama yapılacak olursa; (42.75) ile Hicaz, (33.49) ile Katina ve (32.23) ile Suruçtur. Fruktoz açısından incelendiğinde ise çeşitler değerler açısından birbirlerine yakın olmakla beraber; en yüksek değer (44.50) ile Hicaz çeşidine aittir. Bunu (36.16) ile Suruç ve (35.22) ile Suruç çeşidinin izlediği saptanmıştır.

Yapılan istatistik analizlerinde ortalamalar arasındaki fark genel olarak % 1 aralığında karşılaştırıldığında sadece Hicaz çeşidi diğer çeşitlerden farklı olduğu belirlenmiştir.Genel olarak çalışmanın tamamında 3 çeşidin de istatistiksel olarak birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir.

Cemeroğlu ve ark., (2004) tarafından değişik yörelerden temin edilen 120 farklı nar örneğinden, kabukları ile preslenerek elde edilen nar sularında bazı bileşim öğeleri belirlemişlerdir. Narların bileşim öğeleri içerisinde glikoz oranlarının ortalamasının 64,8 olduğunu belirtmektedir. Ancak yapılan bu çalışmada elde edilen değerler daha düşük olarak tespit edilmiştir. Öte yandan benzer sonuçlar fruktoz için de geçerlidir.

4.3. Antosiyanin Bileşimleri (mg/L)

Araştırmada kullanılan nar çeşitlerinin sularında bulunan antosiyanin içerikleri HPLC yöntemiyle analiz edilerek elde edilen bulgular Çizelge 4.3 te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Değişik nar çeşitlerinin antosiyan içerikleri (mg/L)

Antosiyaninler	Hicaz	Katina	Suruç	LSD (% 5)	LSD (% 1)
Delfinidin-3.5- diglikozit	6.82±0.01 a	0.53±0.00 c	1.35±0.01 b*	0.016	0.025
Siyanidin-3.5-diglikozit	29.84±0.02 a	1.75±0.01 c	4.81±0.02 b	0.035	0.053
Pelargonidin-3.5-diglikozit	9.30±0.01 a	0.73±0.01 c	2.12±0.02 b	0.027	0.042
Siyanidin-3-glikozit	67.84±0.02 a	2.07±0.01 c	7.80±0.02 b	0.036	0.054
Pelargonidin-3-glikozit	5.28±0.01 a	0.10±0.00 c	0.60±0.00 b	0.013	0.020
Siyanidin-pentoside	2.28±0.01 a	0.24±0.00 c	0.46±0.01 b	0.022	0.033
Toplam	121.36±0.07 a	5.41±0.03 c	17.15±0.06b	0.118	0.179

*: Aynı sütun üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. (P< 0.05 ve P< 0.01).

Analiz yapılan antosiyanin bileşikleri ; Delfinidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3.5-diglikozit, Pelargonidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3-glikozit, Pelargonidin-3-glikozit, Siyanidin-pentoside dir. Çizelgedende görüleceği üzere antosiyaninin bütün bileşimleri dikkate alındığında hicaz nar çeşidinin diğer 2 çeşide göre çok yüksek düzeyde Antosiyanin içerdiği saptanmıştır. Toplam antosiyanin içeriğine bakıldığı zaman hicaz çeşidinin 121.36 mg/l olduğu belirlenirken bunu 17.15 mg/l ile Suruç çeşidinin izlediği saptanmıştır. Öte yandan katina çeşidinde toplam antosiyaninin 5.41 mg/l olduğu belirlenmiştir.

Aviram ve ark., (2005) Nar ile ilgili çeşitli çalışmalar yapmış ve nardaki antosiyanin miktarını 121 mg/L olarak deklare etmişlerdir (Du ve ark., 1970). Pelargonidin, delphinidin ve siyanidin-3-glikozit ve 3,5 diglikozit antosiyaninlerini nar suyunda belirtmişlerdir. Yakın zamanlarda ise Gil ve ark., (2000) HPLC tekniğini kullanarak, danelerden nar suyu almıştır ve antosiyaninlerin içeriklerini yüzdelik olarak sıralamıştır. % 42'sini Cy-3-glu'in, % 25'ini Dp-3-glu'in, % 17'sini Cy-3,5-diglu'in, % 14'ünü Dp-3,5-diglu'in ve % 2'sini de Pg-3-glu'in oluşturduğu belirlenmiştir. Siyanidin 3-glikozit'in 59.5- 128 mg/L ile nar suyunun temel antosiyanini olduğunu belirtmişlerdir.

Du ve ark., (1970) pelargonidin, delphinidin, ve siyanidin-3-glikozit ve 3,5 diglikozit antosiyaninlerini nar suyunda tanımlamışlardır. Gil ve ark., (2000) tarafından HPLC tekniği kullanılarak yapılan bir çalışmada ise, danelerden elde edilen nar sularındaki antosiyaninlerin % 42'sini Cy-3-glu'in, % 25'ini Dp-3-glu'in, % 17'sini Cy-3,5-diglu'in, % 14'ünü Dp-3,5-diglu'in ve % 2'sini de Pg-3-glu'in oluşturduğu belirlenmiştir. Siyanidin 3-glikozit'in 59,5- 128 mg/L ile nar suyunun temel antosiyanini olduğunu belirtmişlerdir.

Özkan (2009)'ın spektrofotometre ile elde etmiş olduğu antosiyanin sonuçlarını gözlemlemiş ve işlenmemiş sularının toplam tek bir polipeptit zincirden oluşan proteindeki antosiyanin miktarlarının 46–405 mg L^{-1} arasında değiştiğini tespit etmiştir. Nar sularında baskın antosiyaninin, Cy-3,5-diglu olduğu saptanmıştır. Meyve suyu endüstrisinin vazgeçilmezleri arasında yer alan Hicaz çeşidi incelenmiş; nar sularındaki antosiyaninlerin % 56'sını Cy-3,5-diglu'in ve % 25'ini de Cy-3-glu'in oluşturduğu belirlenmiştir. Geri kalan % 18'lik kısmının ise, % 9 Dp-3,5-diglu, % 4 Dp-3-glu, % 3 Pg-3,5-diglu ve % 2 Pg-3-glu şeklinde dağılım gösterdiği saptanmıştır.

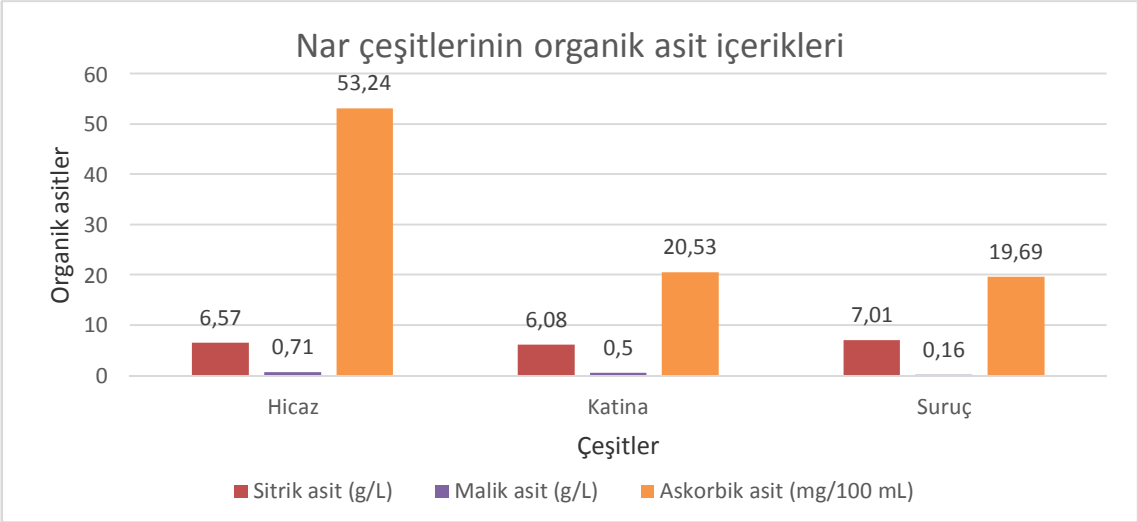
4.4. Organik Asit Bileşimleri

Araştırmada kullanılan Hicaz, Katina ve Suruç nar çeşitlerinin meyve sularında yapılan organik asitlerin bileşimlerine ait bulgular Çizelge 4.4 te veilmiştir.

Çizelge 4.4. Değişik nar çeşitlerinin sitrik, malik ve askorbik asit içerikleri

Organik asitler	Hicaz	Katina	Suruç	LSD (% 5)	LSD (% 1)
Sitrik asit (g/L)	6.57±0.07 b	6.08±0.03 c	7.01±0.07 a*	0.119	0.181
Malik asit (g/L)	0.71±0.02 a	0.50±0.00 b	0.16±0.00 c	0.023	0.035
Askorbik asit (mg/100 mL)	53.24±1.00 a	20.54±0.71 b	19.69±0.67 c	1.608	2.436

*: Aynı sütun üzerinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. (P< 0.05 ve P< 0.01).



Şekil 4.3. Farklı nar çeşitlerinde organik asit kapsamlarının karşılaştırılması.

Çizelge 4,4.'ten görüleceği üzere sitrik asit bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak farklı olmasına rağmen rakamlar arasında çok büyük bir farklılığın (6,08g/l-7.01g/l) olmadığı görülmektedir. Malik asit içeriği bakımından çeşitler arasında farklılıkların yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük değerin 0.16 g/l ile Suruç çeşidinde olduğu en yüksek değerin ise 0.75 g/l ile Hicaz çeşidinde olduğu saptanmıştır.

Yine Çizelge 4.4 te görüleceği üzere askorbik asit (C vitamini) değerleri incelendiğinde hicaz çeşidinin en yüksek (53.24 mg/100ml) olduğu saptanmıştır. Bu değerler göstermektedir ki hicaz nar çeşidi özellikle nar ekşisi yapımında kullanılmasının isabetli olduğu, öteki çeşitlerin ise sofralık olarak kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.

Organik asitlerle ilgili yapılan istatistiksel analizlerde her çeşidin bir diğerinden farklı olduğu belirlenmiştir.

Cemeroğlu ve ark., (2004) tarafından değişik yörelerden temin edilen 120 farklı nar örneğinden, kabukları ile preslenerek elde edilen nar sularında bazı bileşim öğeleri belirlemişlerdir. Narların bileşim öğelerinin örnekler arasında çok geniş aralıklarda değiştiğini saptanmıştır. Örneğin, bazı örneklerde sitrik asit 5.47-32,8 g/L arasında değişim göstermiştir. Yapılan bu çalışmada ise Sitrik asit kapsamı

6.08 ile 7.01 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu değerler Cemeroğlu ve ark., (2004) 'in bulgularıyla uyum içerisindedir. Malik asit içeriği bakımından da elde edilen bulgular uyum içerisindedir.

Sanayide önemli bir yeri olan Hicaz çeşidinde meyve suyundaki organik asit yüzdeleri incelenmiş ve bunlardan % 73,9'unu sitrik asit ve % 9,3'ünü de malik asit,, % 8,9 süksinik asit, % 7,9 tanımlanamayan organik asit ve % 0,12 tartarik asit olarak yer aldığı saptanmıştır (Özkaya, 1988).

Saxena ve ark., (1987) narda sitrik asidin bol miktarda bulunduğunu fakat narın, malik, oksalik, süksinik ve tartarik asit gibi diğer asitleri de içerdiğini bildirmişlerdir.

Bodur ve Yurdagel, (1986). Askorbik asit yönünden narın oldukça fakir olup, nar konsantresinde bulunan miktarı ortalama 12 mg/100mL olduğunu bildirmektedirler. Ancak yapılan bu çalışmada özellikle Hicaz çeşidinde askorbik asit miktarının çok yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum bitkilerin yetiştirildiği ekolojik koşullardan dolay olabilir. Özellikle yüksek sıcaklıklar nedeniyle abiyotik stres faktörlerinin de devreye girmesiyle birlikte bazı bileşenler yüksek olabilmektedir.

4.5. Renksiz Fenoller

Araştırmada kullanılan Hicaz, Katina ve Suruç nar çeşitlerinin meyve suyunda yapılan renksiz fenol analizlerine ait bulgular Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5'den görüleceği üzere yapılan analizlerde hidrolize olabilir tanenlerde B1(galloyil heksoz) ve B2 Digalloyilheksoz bakımından 4.50 ve 2.60 değerleriyle hicaz olduğu gözlenmiştir. Bunu 3.27 ve 1.41 değerleriyle katina çeşidi takip etmektedir. Yine çizelge 4.5 te yer alan ellajik tanenler den C1 Ellajik asit, C2 HHDP-Heksozit, C3 Elajik asit heksoz, C4 ellajik asit pentoz, C5 Elajik asit – deoksiheksoz, C6 Galloyl-HHDP-heksoz, C7 bis-HHDP-hepsoz, C8 Digalloyl-

HHDP-heksoz, C19 Elajik asit türevi, C20 Galloyl-HHDP-Glikozit Hicaz, Katina ve Suruç çeşitleri arasında kıyas yapılarak çeşitli değerler belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Değişik nar çeşitlerinde bazı renksiz fenol kapsamları

		Hicaz	Katina	Suruç	LSD (% 5)	LSD (% 1)
Hidrolize olabilir tanenler						
B1	Galloyil heksoz	4.50±0.01 a*	3.27±0.03 b	2.31±0.02 c	0.038	0.057
B2	Digalloyil heksoz	2.60±0.01 a	1.41±0.02 b	1.01±0.01 c	0.027	0.042
	Toplam	***7.10±0.02 a***	***4.68±0.02 b***	***3.32±0.01 c***	***0.039***	***0.060***
Elajik tanenler						
C1	Elajik asit	4.61±0.02 a	3.57±0.01 b	2.98±0.01 c	0.027	0.042
C2	HHDP-heksozit	4.71±0.01 a	3.64±0.01 b	3.02±0.02 c	0.037	0.056
C3	Elajik asit-heksoz	4.33±0.02 a	3.34±0.02 b	2.80±0.01 c	0.032	0.048
C4	Elajik asit pentoz	2.32±0.01 a	1.75±0.01 b	1.16±0.01 c	0.024	0.036
C5	Elajik asit-deoksiheksoz	2.78±0.02 b	2.98±0.01 a	2.31±0.01 c	0.031	0.047
C6	Galloyl-HHDP-heksoz	39.42±0.42 b	44.53±0.28 a	22.03±0.03 c	0.585	0.886
C7	bis-HHDP-heksoz	77.17±0.08 a	35.13±0.06 b	12.06±0.03 c	0.118	0.178
C8	Digalloyl-HHDP-heksoz	45.42±0.19 a	25.09±0.08 b	8.84±0.05 c	0.246	0.373
C19	Elajik asit türevi	24.23±0.03 a	17.50±0.02 b	14.40±0.04 c	0.058	0.089
C20	Galloyl-HHDP-glikozit	15.82±0.15 a	12.72±0.03 b	11.01±0.02 c	0.175	0.266
	Toplam	***220.81±0.82 a***	***150.24±0.46 b***	***80.60±0.18 c***	**1.100**	**1.679**
Gallagyl esterleri						
D1	Gallagyl-heksoz (punikalin)	6.56±0.01 b	7.23±0.02 a	3.76±0.01 c	0.031	0.046
D2	HHDP-gallagyl-heksoz (punicalagin)	53.83±0.04 a	42.22±0.02 b	29.63±0.03 c	0.061	0.092
	Toplam	***60.40±0.06 a***	***49.45±0.04 b***	***33.39±0.03 c***	***0.083***	***0.126***
Hidroksisinnamik asitler						
F1	Kaffeik asit heksoz	3.73±0.01 c	7.75±0.01 a	6.72±0.02 b	0.032	0.048
F2	Kaffeik asit heksoz türevi	4.75±0.01 b	1.40±0.02 c	7.15±0.02 a	0.034	0.051
F3	Kaffeik asit türevi	4.27±0.01 b	1.26±0.01 c	4.88±0.03 a	0.033	0.050
	Toplam	12.75±0.03 b	10.41±0.03 c	18.740.05 a	0.078	0.118

C1, elajik asit (4.61) C2 HHDP-heksozit (4.71) C3Elajik asit-heksoz (4.33)Ellajik asit pentoz (2.32), C7 bis-HHDP-heksoz (77.17) C8 Digalloyl-HHDP-heksoz(45.42) C19 ellajik asit türevi (24.23) Galloyl-HHDP-glikozit (15.82) değerleriyle en fazla hicazda görülürken, C6 Galloyl-HHDP-heksoz bakımından en yüksek olan (44.53)değeriyle katinadır. Çizelge 4.5 te Ellajik tanenler toplam olarak

değerlendirildiğinde ise çeşitlerden Hicaz (220.81), Katina (150.24), Suruç (80.60) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5 Gallagyl esterleri D1 Gallagyl-heksoz (punikalin) HHDP – Gallagyl-heksoz en yüksek (7.23) le Katina çeşidinde görülmüştür. Daha sonra bu sırayı (6.56) ile Hicaz, ve (3.76) ile Suruç çeşidinde olduğu saptanmıştır. D2 (Punicalagin) incelendiğinde ise (53.83) ile en yüksek punicalagin seviyesinin hicazda olduğu ve bunu sırasıyla (42.22) ile Katina ve (29.63) değerle Suruç çeşidinin izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.5'te Hidroksisinnamik asitler den F1 Kaffeik asit heksoz, F2 Kaffeik asit heksoz türevi, F3 Kaffeik asit türevi incelendiği ve toplam da Hidroksisinnamik asit bakımından en yüksek değere (18.74)'le Suruç çeşidinin sahip olduğu; bunu (12.75) ile Hicaz ve (10.41) değeriyle Katina çeşidinin izlediği saptanmıştır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen Hicaz, Katina ve Suruç nar çeşitlerine ait meyvelerin sularında bulunan, antioksidan (DPPH yöntemi), şeker (HPLC yöntemi), antosiyanin (HPLC yöntemi), Organik asitler (HPLC yöntemi) ve renksiz fenolik bileşikler belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre değerlendirme yapılacak olursa antioksidan kapasitesi bakımından Hicaz çeşidinin (19.42 Mm Trolox) öteki çeşitlere göre 3-5 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin sakkaroz, glikoz, fruktoz, toplam şeker içerikleriyle glukoz/ fruktoz oranları da analiz edilmiştir. Bu bakımdan sakkaroz içeriği yönünden en yüksek değerin Suruç çeşidinde olduğu belirlenirken, glukoz ve fruktoz ile toplam şekerler bakımından Hicaz çeşidinin diğer çeşitlerden istatistiksel bakımdan da yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Antosiyanin içerikleri incelendiğinde ise gerek antosiyanin bileşiklerinde (Delfinidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3.5-diglikozit, Pelargonidin-3.5-diglikozit, Siyanidin-3-glikozit, Pelargonidin-3-glikozit, Siyanidin-pentoside) ve gerekse toplam antosiyanin kapsamının Hicaz çeşidinde çok yüksek değerlerde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin meyve sularında sitrik asit, malik asit ve askorbik asit gibi organik asitlerde analiz edilmiştir. Sitrik asit bakımından Suruç çeşidinin daha yüksek olduğu belirlenirken, yapılan analizlerde askorbik asit yani C vitamini bakımından Hicaz çeşidinin hem Katina ve hem de Suruç çeşitlerinde bulunan C vitamininin 2 katından fazla (53.24 mg/100ML) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin meyve sularındaki hidrolize olabilir tanenler ellajik tanenler, gallaoyil esterleri ve hidroksisinnamik asitler gibi renksiz fenol miktarları da analiz edilmiştir. Toplam hidrolize olabilir tanenler bakımından ve toplam gallaoyil esterleri bakımından Hicaz çeşidinin daha yüksek olduğu

belirlenirken, toplam ellajik tanenler ve hidroksisinnamik asitler bakımından Suruç çeşidinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, analiz edilen özellikleri, nar bitkisinin yetiştirildiği ekolojik ve bakım koşulları da etkileyebilmektedir. Özellikle yüksek sıcaklıklar ve ışık yoğunluğu nedeniyle abiyotik stres faktörlerinin de etkisiyle birlikte bazı meyve suyu bileşenleri yüksek veya düşük olabilmektedir.

Sonuç olarak özellikle antioksidan kapasitesi, antosiyanin içeriği, bakımından yüksek olduğu belirlenen meyve suyu olarak tüketim amaçlı kullanıldığında Hicaz çeşidinin yetiştiriciliğinin daha uygun olacağı belirlenmiştir. Bununla birlikte askorbik asit yani C vitamini bakımından da önemli düzeyde yüksek olmasından dolayı sadece Şanlıurfa'da değil Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Hicaz nar çeşidinin meyve suyu sanayiinde kullanılmasıyla insan sağlığı bakımından çok yararlı olacağı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

AK, B.E., SAKAR, E. ve KORKMAZ, Ş., 2013. Güneydoğu'da NAR Yetiştiriciliği. Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yıl:3, Sayı:3: 27-34.

ADAMS, J.B., 1973. Colour stability of red fruits. Food Manufacture, 48, 19-20, 41.

AFAQ, F., SALEEM, M., KRUEGER, C.G., REED, J.D., and MUKHTAR, H., 2005. Anthocyanin- and hydrolyzable tannin-rich pomegranate fruit extract modulates MAPK and NF-κB pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD-1 mice. Int J Cancer, 113: 423-433.

ALBAYRAK S., SAĞDIÇ O., ve AKSOY A., 2010. Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri. Enstitüsü Dergisi 26(4):401-409.

ALBRECHT, M., JIANG, W., KUMI-DIAKA, J., LANSKY EP, GOMMERSALL LM, PATEL A, MANSEL RE, NEEMAN I, GELDOF AA, and CAMPBELL MJ. 2004. Pomegranate extracts potently suppress proliferation, xenograft growth, and invasion of human prostate cancer cells. J. Med. Food, 7:274-283.

ALI, S., KASOJU N., LUTHRA A., SINGH A., SHARANABASAVA H., SAHU A., and BORA U., 2008. Indian Medicinal herbs as sources of antioxidants. Science Direct, Food Research, 41:1-15.

ASLAM, M.N., LANSKY, E.P., and VARANI, J., 2006. Pomegranate as a cosmeceutical source: pomegranate fractions promote proliferation and procollagen synthesis and inhibit matrix metalloproteinase-1 production in human skin cells. J. Ethnopharmacol, 103: 311-318.

AVIRAM, M., 2002. Pomegranate juice as a major source for polyphenolic flavonoids and it is most potent antioxidant against LDL oxidation and atherosclerosis. Free Radic Res., 36: 71-73.

AVIRAM, M., and DORNFELD, L., 2001. Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure. Atherosclerosis, 158:195-198.

AVIRAM, M., DORNFELD, L., ROSENBLAT, M., VOLKOVA, N., KAPLAN, M., COLEMAN, R., HAYEK, T., PRESSER, D., and FUHRMAN, B., 2000. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications of LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. Am. J. Clin. Nutr., 71: 1062–1076.

AVIRAM, M., ROSENBLANT, M., and GAITINI, D., 2005. Pomegranate juice improves carotid artery health and lowers blood pressure in patients with carotid artery stenosis. Herbal Gram, 65, 28-30

AVIRAM, M., VOLKOVA, N., COLEMAN, R., DREHER M, REDDY MK, FERREİRA D, and ROSENBLAT M., 2008. Pomegranate Phenolics from the peels, arils, and flowers are antiatherogenic: studies in vivo in atherosclerotic apolipoprotein e-deficient (E0) mice and in vitro in cultured macrophages and lipoproteins. J Agric Food Chem56: 1148-1157.

AZADZOI, K.M., SCHULMAN, R.N., AVIRAM, M., and SIROKY, M.B., 2005. Oxidative stress in arteriogenic erectile dysfunction: prophylactic role of antioxidants. J. Urol.174: 386–393.

BASU, A., and PENUGONDA, K., 2009. Pomegranate juice: a heart-healthy fruit juice. Nutrition Reviews, 67(1): 49–56.

BAŞER, D.F., 2014. Steatohepatit Tavşan Modelinde Narın (Punica granatum, L.) Karaciğer koruyucu Etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tez No:2014-012, 102 s.

BEK, Y. ve EFE, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metodları-I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No: 71, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 395 s.

BODUR, İ. ve YURDAGEL, U., 1986. Nar konsantresinin donmuş ve kimyasal katkılanmış olarak soğukta depolanması sırasında meydana gelen değişmeler üzerine bir araştırma. Ege üni. Müh. Fak. Dergisi, 4(2):11-27.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E., and BERSET, C., 1995. Antioxidative activity of phenolic composition of commercial extracts of sage and rosemary, LWT - Food Science and Technology, 28, 25-30.

CANBAŞ, A., ve KELEBEK, H., 2010. Hicaz narı şırasının organik asit, şeker ve fenol bileşikleri içeriği ve antioksidan kapasitesi. GIDA, No: 35(6): 439-444.

CEMEROĞLU, B., 2007. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No : 34, Ankara, 94 s.

CEMEROĞLU, B., YEMENİCİOĞLU, A., ve ÖZKAN, M., 2004. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt I, Cemeroğlu, B. (ed.), s. 1-188, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

CEMEROĞLU, B., ÜNAL, Ç., ve VELİOĞLU, S., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Öğeleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Dergisi No: 20(6) 339-345.

CEMEROĞLU, B., ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:6, Ankara, 29-30,

CERDA, B., LLORACH, R., CERON, J. J., ESPIN, J. C., and TOMAS-BARBERAN, F. A., 2003. Evaluation of the bioavailability and metabolism in the rat of punicalagin, an antioxidant polyphenol from pomegranate juice. Eur. J. Nutr., 42, 18–28.

ÇALIMLI, A., 2003. Kayısı ve vişne suyu üretimindeki atıkların değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri. Ankara. http: papirus.ankara.edu.tr/arastirma/2003/a2003_28/proje.pdf.

ÇELTİKÇİ, N.P., 2008. Türkiye Ekonomisinde Nar ve Nar Türevleri. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Gıda Ekonomisi ve İşletmeciliği, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 125 s.

ÇOLAK, Y., ve TUNCER, İ., 2010. Nonalkolik karaciğer yağlanması ve steatohepatit. İst Tıp Fak Derg., 73(3): 85-88.

DEBICKI-POSPISIL, J., LOVRIC, T., TRINOJSTIC, N., and SABLJIC, A.1983. Journal of Food Science. Vol.21. Elsevier, Oxford.

DİRİK, A., 2009. Nar ve Nar Suyunun Lokum Üretiminde Kullanım Olanakları. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüsek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 55 s.

DU, C. T., WANG, P. L., and FRANCIS, F. J., 1970. Anthocyanins of pomegranate. Journal of Food Science, 40, 417-418. (Alınmıştır: Shahidi, F. And Naczk, M., 2003. Phenolics in food and nutraceuticals. CRC Press).

DU, C. T., WANG, P. L., and FRANCIS, F. J., 1975. Anthocyanins of pomegranate. Punicia granatum. Journal of Food Science, 40(2):417-418.

EL-NEMR, S.E., ISMAİL, I.A., and RAGAB, M. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit.Nahrung, 34: 601-606.

ESCARPE, A., and GONZALEZ, M. C., 2001. An overwiev of analytical chemistry of phenolic compounds in Foods. Critical Reviews in Analytical Chemistry, 31(2), 57-139.

EYİGÜN, F.Ş., 2012. Hicaz Nar Çeşidine Ait Narlarda Elde Edilen Nar Ekşilerinin Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana,127 s.

FUHRMAN, B., VOLKOVA, N., and AVIRAM, M. 2005. Pomegranate juice inhibits oxidized LDL uptake and cholesterol biosynthesis in macrophages. JNutr Biochem,16: 570-576.

GARZON, G.A., and WROLSTAD, R.E., 2001. The stability of pelargonidin based anthocyanins at varying water activity. Food Chemistry, 75:185-196.

GIL, M.I., TOMAS-BARBERAN, F.A., HESS-PIERCE, B., HOLCROFT, D.M., and KADER, A. A., 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48: 4581-4589.

GIL, M.I., TOMAS-BARBERAN, F.A., HESS-PIERCE, B., HOLCROFT, D.M., and KADER, A.A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. J. Agric. Food. Chem, 48: 4581-4589.

GIL, M. I., GARCIA-VIGUERA, C., ARTES, F., and TOMAS-BARBERAN, F.A., 1995. Changes in pomegranate juice pigmentation during ripening. Journal of The Science of Food and Agriculture, 68(1):77-81.

GÖLÜKCÜ, M., ve TOKGÖZ, H., 2008 Ülkemizde yetiştirilen önemli nar (Punica granatum) çeşitlerine ait nar sularının bazı kalite özellikleri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitusu- Tübitak Projesi 40 sayfa.

GÖLÜKCÜ, M., TOKGÖZ, H., ve ÇELİKYURT, M.A., 2005. Nar Çekirdeginin Bazı Özellikleri ve Nar Çekirdeginin Yağ Asidi Bilesimi. Batı Akdeniz Tarımsal Arastırma Enstitüsü Derim, Cilt:22(2): 88-93.

GÖREN, B., ve FEN, T. 2005. Non-Alkolik yağlı karaciğer hastalığı. Turkiye Klinikleri J. Med Sci, 25:841-850.

GURIB-FAKIM, A. 2006. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. Mol Aspects Med,27**:** 1-93

HEFTAMAN, E., and BENNETT, S.T., 1966. Identification of estrone in pomegranate seeds. Phytochemsitry, 5, 1337-1340.

HERNANDEZ, F., MELGAREJO, P., TOMAS-BARBERAN, F.A., and ARTES, A. 1999. Evolution of juice anthocyanins during ripening of new selected pomegranate (Punica granatum) clones. European Food Research and Technology, 210: 39-42.

HORA, J.J., MAYDEW, E.R., LANSKY, E.P., and DWIVEDI, C., 2003. Chemopreventive effects of pomegranate seed oil on skin tumor development in CD1 mice. J Med Food, 6: 157-161.

HUANG, D., OU, B. and PRIOR, R.L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 1841-1856.

İNCEDAYI, B., TAMER,C., E., ve ÇOPUR, Ö., U., 2010. A Research on the Composition of Pomegranate Molasses. Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Uludag University,16059. Bursa, Turkey.

JEUNE, M.A., KUMI-DIAKA, J., and BROWN, J. 2005. Anticancer activities of pomegranate extracts and genistein in human breast cancer cells.J Med Food,8: 469-475.

KAPLAN, C., 2014. Siverek Yöresi (Şanlıurfa) Nar Popülasyonlarında Yerel Tiplerin Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 79 s.

KAPLAN, M., HAYEK, T., RAZ, A. COLEMAN R, DORNFELD L, VAYA, J., and AVIRAM M., 2001. Pomegranate juice supplementation to atherosclerotic mice reduces macrophage lipid peroxidation, cellular cholesterol accumulation and development of atherosclerosis. J Nutr. 131: 2082-2089.

KELEBEK, H., ve SELLI, S., 2011. Determination of volatile, phenolic, organic acid and sugar components in a Turkish cv. Dortyol (Citrus sinensis L. Osbeck) orange juice, Journal of the Science Food and Agriculture, 91, 1855-1862.

KELEBEK, H., ve SELLI, S. 2013. Identification of phenolic compositions and the antioxidant capacity of mandarin juices and wines. Journal of Food Science and Technology (basımda, DOI:10.1007/s13197-011-0606-7).

KELEBEK, H., SELLI, S., CANBAS, A., ve CABAROGLU, T., 2009. HPLC determination of organic acids, sugars, phenolic compositions and antioxidant capacity of orange juice and orange wine made from a Turkish cv. Kozan, Microchemical Journal, 91, 187-192.

KIM ND, MEHTA R, YU W, NEEMAN I, LIVNEY T, AMICHAY A, POIRIER D, NICHOLLS P, KIRBY A, JIANG W, MANSEL R, RAMACHANDRAN C, RABIT, KAPLAN B, and LANSKY E., 2002. Chemopreventive and adjuvant therapeutic potential of pomegranate (*Punica granatum*) for human breast cancer. Breast Cancer Res. Treat,71: 203-217.

KURT, H., ve ŞAHİN, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 27, 551-574.

LANSKY EP, JIANG W, MO H, BRAVO L, FROOM P, YU W, HARRIS NM, NEEMAN I, and CAMPBELL MJ., 2005. Possible synergistic prostate cancer suppression by anatomically discrete pomegranate fractions. Invest New Drugs, 23:11-20.

LEE, J. and WROLSTAD, R.E., 2004. Extraction of anthocyanins and polyphenolics from blueberry processing waste. Journal of Food Science, 69(1), 564-573.

MALHOTRA, Y.K., KHJURIA, HN., and JAVANDA, LS 1983. Studies on Physicochemical characteristics of pomogranate cultivars. II Chemical Characteristics. Punjap Horticultural Journal, 23(3-4): 158-161.

MALIK, A., AFAQ, F., SARFARAZ, S., ADHAMI, V.M., SYED D.N., and MUKHTAR H., 2005. Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer. Proc Natl Acad Sci USA102:14813-14818

MALIK, A., and MUKHTAR, H., 2006. Prostate cancer prevention through pomegranate fruit.Cell Cycle, 5:371-373.7

MEHTA R, and LANKSY EP., 2004. Breast cancer chemopreventive properties of pomegranate (*Punica granatum*) fruit extracts in a mouse mammary organ culture.Eur J. Cancer Prev,13: 345-348.

MELGAREJO, P., and ARTES, F., 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. European Food Research and Technology, 211(3):185-190.

MENEZES, S.M., CORDEIRO. L.N., and VIANA, G.S., 2006. *Punica granatum* (pomegranate) extract is active againstdental plaque. J. Herb. Pharmacother 6:79-92

MIGUEL, G., DANDLEN, S., ANTUNES, D., NEVES, A., and MARTINS, D., 2004. Theeffects of two methods of pomegranate (*Punica granatum* L) juice extraction on quality during storage at 4°C. Journal of Biomedicineand Biotechnology, 5, 332-337.

MOT C.A., DUMITRESCU S.R., and SARBU C., 2011. Rapid and effective evaluation of the antioxidant capacity of propolis extracts using DPPH bleaching kinetic profiles, FT-IR and UV-VIS spectroscopic data, Journal of Food Composite and Analysis, 24:516-522.

MUKHTAR, 2005. www.thehealthnews.org/tr/news/0545/narsuyu.htm.

NACZK, M., and SHAHIDI, F.,2004. Extarction and analysis of phenolics in food. Journal of Chromatography A, 1054, 95-111.

NAUDI, A.S., BIDLACK, W.R., and CRECELIUS, A. T., 2000. Flavonoids. CRC Pres.Newyork.

OKAN, O.T.,VARLIBAŞ, ÖZ, H. M., ve DENİZ, İ., 2013. Antioksidan Analiz Yöntemleri ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Antioksidan Kaynağı Olarak kullanılabilecek Odun Dışı Bazı Bitkisel Ürünler. Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 2013, 13 (1): 48-59.

ORAK, H., 2008 'Evaluation of antioxidant activity, colour and some nutritional characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice and its sour concentrate processed by conventional evaporation',International Journal of Food Sciences and Nutrition, 60:1,1 -11

OSMAN, M., AHMED, M., MAHFOUZ, S., and ELABY, S., 2011. Biochemical studies on hepatoprotective effects of pomegranate and guava ethanol extracts. New York Science Journal,4(3):27-41

ÖZHAMAMCI, İ., 2008. Nar suyunun kimyasal bileşimi ve tanı değerleri.Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 50 s.

ÖZGÜVEN, A.I., S. ÇETİNER, B.E. AK ve YILMAZ, C., 1997. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Değişik Nar Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar (II. Araştırma Dilimi). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel yayın No: 192, GAP Yayınları No: 112 Adana, 29 s**.**

ÖZKAN, M., 2009. Ülkemizde Yetiştirilen Başlıca Nar Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Nitelikleri. Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projesi Hızlandırılmış Proje Kesin Raporu, No: 08H4343004.

ÖZKAYA, H., 1988. Analitik Gıda Kalite Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1086, s 43-46, Ankara.

ÖZTAN, T., 2006. Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam suyu, Nar suyu ve nar ekşisi ürünlerinde antioksidan aktivitesi tayini ve fenolik madde profilinin belirlenmesi Yüksek lisans tezi.

PARAKASH, A., 2001. Antioxidant activity. Medallion Laboratories Analytical Progress. 19(2); www.medlabs.com/file.aspx.

POLYDERA, A. C., STOFOROS, N. G., and TAOUKIS, P. S. 2005. Effect of High Hydrostatic Pressure Treathment on Post Processing Antioxidant Activity of Fresh Navel Orange Juice. Food Chemistry, 91: 495- 503.

ROBARDS, K., PRENZLER, P.D., TUCKER, G., SWATSITANG, P., and GLOVER, W., 1999. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits.Food Chemistry, 66, 401-436.

ROSENBLAT, M., and AVIRAM, M., 2006. Antioxidative properties of pomegranate: in vitro studies. In: Seeram NP, Heber D, eds. Pomegranates: Ancient Roots to Modern Medicine. New York, NY: Taylor and Francis Group; 31–43.

SAVRAN, H. E., 1999. Nar suyunda organik asit dağılımı, Ankara Üniversitesi Fen

SAXENA, A.K., MANAN, J.K., and BERRY, S.K., 1987. Pomegranades; Postharvest Technology, Chemistry and Processing, Indian Food Packer, 41 (4) 43-60

SEERAM, N.P., ARONSON. W.J., and ZHANG. Y., 2007. Pomegranate ellagitannin derived metabolites inhibit prostate cancer growth and localize to the mouse prostate gland. J Agric Food Chem, 55: 7732-7737.

SEERAM, N.P., AVIRAM, M., and VOLKOVA, N., 2004a. Dietary polyphenols derived from pomegranates are potent antioxidants: evaluation in various in vitro models of antioxidation. 228th National Meeting of the American Chemical Society, 67**:** 49-56.

SEERAM, N.P., LEE, R., and HEBER, D., 2004b. Bioavailability of ellagic acid in human plasma after consumption of ellagitannins from pomegranate (Punica granatumL.) Juice.Clin Chim. Acta, 348: 63-68.

SELLAPAN, S., AKOH, C.C., and KREWER, G., 2002. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia grown blueberries and blackberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 2432-2438.

SERINAN, E., 2005. http://www.tempodergisi.com.tr.

SONSUZ, A., ve BAYSAL, B., 2011. Karaciğer Yağlanması ve Non Alkolik Steatohepatit.Güncel gastroenteroloji,15(2): 98-106.

SUMNER, M.D., ELLIOTT-ELLER, M., WEIDNER, G., DAUBENMIER, J.J., CHEW, M.H., MARLIN, R., RAISIN, C.J., and ORNISH, D., 2005. Effects of pomegranate juice consumption on myocardial perfusion in patients with coronary heart diseases. Am J Cardiol: 96: 810-814.

SYED, D.N., MALIK, A., HADI, N., SARFARAZ, S., AFAQ, F., and MUKHTAR, H., 2006. Photochemopreventive effect of pomegranate fruit extract on UVA-mediated activation of cellular pathways in normal human epidermal keratinocytes. Photochem Photobiol, 82: 398-405.

TEZCAN, F., ÖZGÜVEN-GÜLTEKİN, M., DİKEN, T., ÖZÇELİK, B., ve ER, M. B., 2009. Antioxidant activity and total phenolic, organic acid and sugar content in commercial pomegranate juices. Food Chemistry, 115, 873-878.

TOI, M., BANDO, H., RAMACHANDRAN, C., MELNICK, S.J., IMAI, A., FIFE, R.S., CARR, R.E., OIKAWA, T., and LANSKY, E.P., 2003. Preliminary

studies on the antiangiogenic potential of pomegranate fractions in vitro and in vivo. Angiogenesis, 6: 121-128.

TURFAN, Ö., 2008. Nar Suyu Konsantresi Üretim Ve Depolama Sürecinde Antosiyaninlerdeki Değişimler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 154 s.

TURKER, N., AKSAY, S., ve EKİZ, H.I., 2004. Effects of storage temperature on the stability of anthocyanins of a fermented black carrot (*Daucus carotavar* L.) beverage: shalgam. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 52, 3807-3813.

TÜİK, 2012. Bitkisel Üretim İstatistikleri, www.tuik.gov.tr, (19.06.2012)

TÜİK, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri, www.tuik.gov.tr, (18.10.2015)

TÜRKMEN, I., 2008. Nar Suyunda Gerçeklik Kontrol Kriteri Olarak Sorbitol İçeriği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisligi Anabilim Dalı. Ankara, 44 s.

ÜNAL, Ç., VELİOĞLU, S., ve CEMEROĞLU, B., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Öğeleri. Gıda, 20 (6) : 339-345.

VARDİN, H., 2000. Harran ovasında yetişen değişik nar çeşitlerinin gıda sanaiyinde kullanım olanakları üzerine Bir çalışma. Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Enst., Dotora Tezi, 117 sayfa.

VASCONCELOS, L.C., SAMPAIO, M.C., SAMPAIO, F.C., and HIGINO, J.S., 2003. Use of Punica granatum as an antifungal agent against candidosis associated with denture stomatitis. Mycoses46:192-196.

VORAVUTHIKUNCHAI, S.P., and LIMSUWAN, S., 2006. Medicinal plant extracts as anti-Escherichia coli O157:H7 agents and their effects on bacterial cell aggregation. J Food Prot., 69:2336-2341.

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. Journal of Chromatography

YILMAZ, B., ve USTA, Ç., 2010. Nar'ın (*Punica granatum*) terapötik etkileri. Türk Aile Hek Derg14(3): 146-153.

YILMAZ, C., 2007. Nar, Hasad Yayıncılık, 10-176.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Dicle Roza ABBASOĞLU

Uyruğu : T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi : 31.08.1986

Faks :

e-mail : drozaabbasoglu@yahoo.com.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lisans	:	Çukurova Üniv. Ziraat Fak.,Adana	2012
Yüksek Lisans	:	HarranÜniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	2016