

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Bazı Standart Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitleri ve Genotiplerine Ait Meyvelerin C Vitamini, Şeker ve Besin Elementleri İçeriklerinin Belirlenmesi

Müttalip GÜNDOĞDU^{1*}, Hüdai YILMAZ²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Van

²Ahievran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir

*e-posta: gundogdu_m@hotmail.com; Tel: +90 432 225 1024/16 88

Özet: Yapılan bu çalışmada Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan standart nar çeşitleri ve bazı nar genotiplerine ait meyvelerin şeker ve mineral madde içerikleri tespit edilmiştir. Çalışmada nar çeşitleri ve tiplere ait meyve sularının azot içerikleri 111.57-1007.33 ppm, fosfor içerikleri 215.98-338.35 ppm, potasyum içerikleri 547.15-1651.30 ppm, kalsiyum içerikleri 21.91-69.81 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşit ve tiplerin demir içerikleri 2.52-5.38 ppm, mangan içerikleri 0.150-0.649 ppm, çinko içerikleri 0.413-1.201 ppm, bakır içerikleri 0.253-2.388 ppm ve magnezyum içerikleri 26.76-128.40 ppm arasında değiştiği saptanmıştır. Şeker içeriklerine bakıldığında; fruktoz düzeyi 3.7200-9.8133 g/100 g, glikoz düzeyi 2.7267-7.2233 g/100g ve bazı çeşitlerde sakaroz düzeyi 0.0220-0.1346 g/100g olarak tespit edilirken bazı çeşitlerde sakaroz belirlenmemiştir. Maltoz ise hiçbir çeşit ve tip de bulunmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Besin elementleri, C vitamini, Nar, Şeker

Determination of Fruit Vitamin C, Sugar and Nutrient Contents of Some Standard Pomegranate (*Punica granatum* L.) Cultivars and Genotypes

Abstract: This study aimed to determine the vitamin C, sugars, and macro and micro nutrients contents of fruit juice in some pomegranate cultivars and genotypes grown in Turkey. In the juices of studied pomegranate genotypes and varieties, nitrogen content ranged between 111.57-1007.33 ppm; phosphorus content ranged between 215.98-338.35 ppm; potassium content ranged from 547.15 to 1651.30 ppm; and calcium content ranged from 21.91 to 69.81 ppm. It was also determined that iron content varied between 2.52-5.38 ppm; manganese content between 0.150-0.649 ppm; zinc content between 0.413-1.201 ppm; copper content between 0.253-2.388 ppm; and magnesium content 26.76-128.40 ppm. In terms of sugar content, fructose varied between 3.7200-9.8133 g 100 g⁻¹; the level of glucose between 2.7267-7.2233 g 100 g⁻¹ and the level of sucrose in some cultivars varied between 0.0220-0.1346 g 100g⁻¹, and in some cultivars no sucrose were detected. Moreover, maltose was not detected in any genotypes and cultivars.

Key words: Nutrients, Vitamin C, Pomegranate, Sugar

Giriş

Narın dünya üzerindeki yayılışı; ABD, Afganistan, Çin, Fas, Filistin, Hindistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kıbrıs, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Tayland, Tunus, Türkiye ve diğer bazı ülkelerdir. Nar yetiştiriciliği dünyada sınırlı alanlarda yapıldığından üretimi ve dünya nar ticareti küçük çaplarda yapılmaktadır (Özgüven ve Yılmaz 2000). Türkiye narın anavatanı sınırları içerisinde olup, binlerce yıldır bu meyveyi üretmekte ve tüketmektedir. Üretim yoğunluğu Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Ege bölgelerindedir. Ayrıca Karaman'da Göksu Vadisi, Bilecik, ve Eskişehir'de Sakarya Vadisi, mikro klima özelliği gösteren önemli nar üretim alanlarıdır. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesi için uygun olan tatlı, mayhoş, ekşi, erkenci, orta ve geççi çeşitler saptanmıştır. Doğu Anadolu bölgesinde mikro klima özelliğine sahip bazı vadilerde önemli düzeyde nar popülasyonları bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı bölgelerden birisi olan Pervari ilçesinde nar yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Bu

ilçenin iklimi bölgenin ikliminden tamamen farklı olup burada bulunan vadide narın yanında, incir, kestane, antepfıstığı, üzüm, zeytin, Trabzon hurması gibi meyvelerin yetiştiriciliği de yapılmaktadır.

Nar genellikle taze olarak kullanılmakta olup bunun yanında, nar pekmezi, nar ekşisi, meyve suyu, konserve, boya, ilaç, sirke, sitrik asit ve hayvan yemi üretimi gibi çok çeşitli endüstri kollarında nardan yararlanılmaktadır. Nar çekirdeklerinden bitkisel yağ üretilmektedir. Obur dallardan örme sepet ve küfeler yapılmaktadır. Taze olarak meyvesi, meyve suyu özel serinletici ve hazmı kolaylaştırıcı etkilere sahiptir. Ayrıca çeşitli içkilerde ferahlatıcı bir katkı maddesi olarak kullanılır. İlaç sanayisinde de hammadde olarak değerlendirilen bu meyve türü son yıllarda yetiştirme tekniği, gıda teknolojisi, depolama ve taşıma alanlarında görülen gelişmeler sonucu daha çok tanınan, yetiştiriciliğine ilgi duyulan bir meyve durumuna gelmiştir. Ayrıca günümüzde AIDS için kullanılan yiyecekler sınıfına alınmış ve Japon patentli ilaçlarda yer alan 9 bitkiden biri olmuştur. Narın içerdiği flavanoidlerin güçlü bir antioksidan olduğu belirlenmiştir. Nar meyve suyu ve yağının ömrü uzattığı, kalp hastalıkları ile kanseri önlediği bildirilmiştir (Lansky ve ark. 1998). Nar genel olarak vücudu ve kalbi kuvvetlendirmede, ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ve kusmayı kesmede, vücuttaki bazı ağrıların giderilmesinde, şerit düşürmede, idrar söktürmede, boğaz, göğüs, akciğer ve mideye olan yararları, tansiyon düşürücü, ateşli hastalıklarda ateş düşürücü ve damar tıkanıklığını önleyici etkiye sahip olmasından dolayı yüzyıllardan beri halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Antimikrobiyal, antiparasitik, antiviral ve antikanserijen gibi özelliklerinin belirlenmesi gelecekte bu meyveye olan ilgiyi daha da artıracakını düşündürmektedir (Saleh ve ark. 1964; Onur 1983; Anesini ve Perez 1993; Zhang ve ark.1995; Yılmaz ve ark. 1995; Mavlyanov ve ark. 1997; Gündoğdu 2006; Gündoğdu ve ark. 2011).

Ülkemizin Avrupa'ya yakınlığı nedeniyle ihracat açısından önemli avantaja sahip olabileceği bir meyve türü olan narlarda şeker, makro ve mikro besin elementleri içerikleri konusunda bilimsel çalışmaların yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu konudaki araştırmaların daha çok adaptasyon koşulları ve muhafaza koşullarının belirlenmesine yönelik olması nedeniyle, bu tip çalışmaların yapılması nar meyvesinin popülaritesine olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada; Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde (Mersin) yetiştirilen, dünya pazarlarının talep ettiği özelliklere sahip standart çeşitlerin de yer aldığı toplam 11 standart nar çeşidi (Hicaznar, Silifke aşısı, Katırbaşı, Çevlik, Fellahyemez, 33N34, İzmir26, İzmir23, İzmir1513, Bey narı, Kuş narı) ile Gündoğdu (2006)'nun Pervari (Siirt) yöresinde daha önceden belirlemiş olduğu en iyi 5 nar tipinde (56PER021, 56PER022, 56PER020, 56PER019, 56PER003) meyvelerin şeker, C vitamini, makro ve mikro besin elementleri içerikleri belirlenmiştir. Meyvenin olgunlaşma dönemi olan Eylül-Ekim ayları arasında saptanan her ağaçtan çeşitleri temsilen homojen bir şekilde 30 meyve örneği alınarak bez torbalara konulmuş daha sonra bu örnekler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilerek gerekli analizleri yapılmıştır. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve kullanılarak yürütülmüştür. 10 meyve en az 3 ağaçtan alınmıştır.

Şeker analizi

Alınan meyve örnekleri sıkılarak meyve suları elde edilmiştir. Numune kaplarında toplanan meyve suları analiz işlemlerine kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Daha sonra meyve sularında azot, Kjeldahl yöntemine göre ve toplam fosfor spektrofotometre ile sarı renk yöntemine göre belirlenmiştir. Potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko ve bakır içerikleri yaş yakma yöntemiyle Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi ile belirlenmiştir (Kacar 1984).

Meyve suyundaki şekerlerin analizi

Melgarejo ve ark. (2000) tarafından kullanılan yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Araştırmada meyve suyundaki fruktoz, glukoz, sakaroz ve maltoz standartları kullanılarak şeker analizleri yapılmıştır. Kabuk ve zarlarından ayrılan narlar tanelenerek bir tülbentle elde preslenip nar suyu elde edildi. Daha sonra 2 dakikada 12000 rpm'de santrifüj edilerek ve SEP-PAK C₁₈ kartuşundan geçirildi. Elde edilen süzük -20 °C'de analize kadar muhafaza edilmiştir. Filtre edilmiş nar suyunda şekerler µbondapak-NH₂ kolonu kullanılarak % 85'lik asetonitril sıvı faz yardımıyla refraktif indeks detektörüne sahip HPLC aletinde belirlenmiştir. Konsantrasyonların hesaplanması dışarıdan verilen standartlara göre yapılmıştır.

C vitamini analizi

Nar suyu örneğinden 5 ml alınarak test tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml % 2.5 M-fosforik asit çözeltisi eklenmiştir. Karışım + 4 °C' de 6500 x g'de 10 dakika süre ile santrifüjlenmiştir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 ml alınarak ve % 2.5'lik M-fosforik çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0.45 µm' lik teflon filtreden filtre edilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. HPLC analizlerinde C vitamini C₁₈ kolonda (Phenomenex Luna C₁₈, 250 x 4.60 mm, 5 µ) gerçekleştirilmiştir. Kolon fırını sıcaklığı 25 °C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1 ml/dakika akış hızında pH düzeyi H₂SO₄ ile 2.2'e ayarlanmış ultra saf su kullanılmıştır. Okumalar DAD dedektörde 254 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000, 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanılmıştır (Cemeroğlu 2007).

İstatistiki Analizler

Üzerinde durulan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler, ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından çeşit ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemede; Faktöriyel (İki faktörlü) varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı çeşitleri belirlemede, Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Zar, 1999). Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi % 5 olarak alınmış ve hesaplamalar SPSS (ver: 13) istatistik paket programında yürütülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada nar çeşitlerine ve tiplerine ait meyve sularının besin elementleri içerikleri tespit edilmiştir. Araştırmada çeşitlerin ve tiplerin azot içeriği 111.57-1007.33 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bitkilerin özellikle vejetatif aksamının gelişmesinde son derece önemli olan bu besin elementi içerik bakımından çeşitler ve tipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İncelenen standart çeşitler aynı yöre ve aynı toprak yapısına sahip arazide yetiştirilmelerine rağmen meyve sularının azot içeriğinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bunun nedeninin çeşit özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Fosfor içeriğine bakıldığında çeşitlerin ve tiplerin 215.98-338.35 ppm arasında fosfor içerdikleri tespit edilmiştir. Fosforun çeşit bazında değişimi azot oranına göre daha dengeli gerçekleşmiştir. Bu da çeşit özelliğinden kaynaklanabildiği gibi fosforun topraktan fikse edilmesi gibi sebeplerde etkili olabilmektedir. Potasyum birikimine bakıldığında, 547.15-1651.30 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama olarak diğer besin elementlerine kıyasla potasyum miktarının diğer besin elementlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Özkan ve ark. (1999) tarafından yapılan araştırmada, Hicaznar yapraklarındaki bazı bitki besin maddelerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. Araştırmada N, P, K'nın sezon boyunca azalma eğiliminde olduğu, yapraktaki kuru maddenin artması ve bu elementlerin yapraklardan meyve ve diğer organlara taşınmasıyla mümkün olabileceği bildirilmektedir. Bu kaynağa dayanarak, hasat döneminde alınan bu meyvelerin olgunlaşmasında ve özellikle meyve etinin gelişmesinde önemli etkiye sahip olan bu besin elementinin meyve suyunda diğer besin elementlerine oranla yüksek bulunması meyvelerin özellikle bu dönemde potasyum ihtiyacının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu dönemde diğer organlardan meyvelere doğru potasyum akışı artmaktadır. Çalışmada kalsiyum miktarları 21.91-69.81 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen çeşitlerin ve tiplerin kalsiyum içerikleri değerlendirildiğinde, genel olarak tiplerin birkaç standart çeşit hariç diğerlerinden daha fazla kalsiyum içerdiği saptanmıştır.

İncelenen çeşitlerin ve tiplerin demir düzeylerine bakıldığında, 2.52-5.38 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada Beynarı çeşidi, 56 PER 03, 56 PER 19 ve 56 PER 21 tiplerinin demir düzeylerinin birbirine yakın olduğu, diğer çeşitler ve tiplerden yüksek olduğu görülmüştür. Çeşitlerin ve tiplerin magnezyum düzeyleri 26.76-128.40 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen tiplerin magnezyum içeriklerinin çeşitlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Dumlu ve Gürkan (2007), 12 farklı nar çeşidinde yaptıkları besin elementleri analizleri sonucunda kalsiyumun 35-326 ppm, magnezyumun, 176-427 ppm ve demirin, 21-46 ppm arasında değişiklik gösterdiklerini belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz bulgulara bu çalışma kıyaslandığında, magnezyumun ve demirin daha düşük olduğu görülmüştür. Fakat Salma ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmada narın Mg içeriklerinin 28.7 mg/g olarak belirlemişlerdir. Bu çalışma dikkate alındığında elde ettiğimiz magnezyum sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada çeşitlerin ve tiplerin mangan düzeyleri 0.150-0.649 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bazı çeşitler (Çevlik, Silifke aşısı, İzmir 26, Fellahyemez ve Beynarı) hariç genel olarak diğer çeşitlerin mangan içeriklerinin tiplerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 1. Nar çeşitleri ve genotiplere ait meyvelerin N, P, K içerikleri (ppm).

Çeşitler ve genotipler	N	P	K
Katırbaşı	230.00 ± 0.583 j*	230.93 ± 0.477 cde*	1651.30 ± 0.586 a*
İzmir 1513	427.00 ± 0.726 g	218.96 ± 0.810 e	665.42 ± 1.023 f
Kuşnarı	604.67 ± 0.333 b	259.25 ± 0.943 bc	770.87 ± 0.754 d
İzmir 23	581.33 ± 0.882 c	256.83 ± 0.628 bc	551.62 ± 0.812 g
Hicaznar	111.57 ± 0.598 k	226.83 ± 0.830 de	665.54 ± 0.977 f
33N34	612.00 ± 0.577 b	235.39 ± 0.804 b-e	547.15 ± 0.684 g
Çevlik	303.00 ± 0.887 ı	258.26 ± 0.882 bc	569.80 ± 0.912 g
Silifke aşısı	326.10 ± 1.021 h	215.98 ± 0.282 e	754.92 ± 0.651 d
İzmir 26	1007.33 ± 0.712 a	218.83 ± 0.917 e	565.22 ± 0.724 g
Fellahyemez	1004.67 ± 0.528 a	241.53 ± 0.642 b-e	632.20 ± 0.833 f
Beynarı	538.33 ± 0.711 d	229.78 ± 0.466 cde	666.18 ± 0.714 f
56 PER 03	512.33 ± 0.453 e	255.78 ± 0.423 bcd	662.13 ± 0.808 f
56 PER 19	482.70 ± 1.179 f	236.30 ± 0.939 b-e	742.70 ± 0.423 de
56 PER 20	608.43 ± 0.599 b	262.16 ± 0.651 b	1526.80 ± 0.342 b
56 PER 21	225.33 ± 0.528 j	338.35 ± 0.302 a	688.79 ± 0.329 ef
56 PER 22	504.33 ± 0.487 e	332.60 ± 0.612 a	1160.97 ± 0.499 c

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

Tablo 2. Nar çeşitleri ve genotiplere ait meyvelerin Ca, Fe, Mg içerikleri (ppm).

Çeşitler ve genotipler	Ca	Fe	Mg
Katırbaşı	31.99 ± 1.008 efg*	2.52 ± 0.173 g*	40.46 ± 0.366 g*
İzmir 1513	69.81 ± 0.757 a	3.36 ± 0.190 ef	74.06 ± 0.630 ef
Kuşnarı	25.94 ± 0.482 ghı	4.07 ± 0.045 cde	43.70 ± 0.277 g
İzmir 23	28.64 ± 0.377 fgh	3.37 ± 0.208 ef	64.59 ± 0.339 f
Hicaznar	40.21 ± 0.435 cd	4.61 ± 0.101 bc	35.37 ± 0.593 gh
33N34	42.01 ± 0.432 bc	4.33 ± 0.140 cd	26.76 ± 0.885 h
Çevlik	25.16 ± 0.743 hı	3.83 ± 0.394 de	128.40 ± 0.799 a
Silifke aşısı	27.30 ± 0.669 ghı	3.77 ± 0.638 de	86.40 ± 0.686 cd
İzmir 26	25.44 ± 0.406 ghı	2.81 ± 0.091 fg	34.26 ± 0.155 gh
Fellahyemez	28.93 ± 0.892 fgh	2.68 ± 0.096 fg	36.71 ± 0.534 gh
Beynarı	21.91 ± 0.920 ı	5.18 ± 0.055 ab	45.28 ± 0.848 g
56 PER 03	39.24 ± 0.312 cd	5.18 ± 0.084 ab	97.89 ± 0.181 bc
56 PER 19	46.87 ± 0.254 b	5.38 ± 0.082 a	79.79 ± 0.705 de
56 PER 20	43.69 ± 0.354 bc	3.69 ± 0.125 de	104.56 ± 0.543 b
56 PER 21	37.31 ± 0.955 cde	5.29 ± 0.062 ab	102.57 ± 0.647 b
56 PER 22	34.55 ± 0.789 def	3.35 ± 0.091 ef	94.06 ± 0.550 bc

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

Çalışmada bakır içeriklerinin 0.253-2.388 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bakır içeriklerine bakıldığında çeşitlerin tiplerden daha yüksek düzeyde bakır içerdiği tespit edilmiştir. Son olarak çinko düzeylerinin ise 0.413-1.201 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çinko içeriği bakımından; Hicaznar çeşidi, 56 PER 20 ve 56 PER 21 tiplerinin diğer çeşit ve tiplerden daha yüksek düzeyde çinko içerdiği görülmüştür. İran'da yapılan çalışmada nar meyve sularının mangan içeriğinin 0.012-0.021 mg/100 g, bakır içeriğinin 0.013-0.081 mg/100 g, demir içeriğinin 0.03-0.21 mg/100 g ve çinko içeriğinin 0.037-0.084 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Fadavi ve ark. 2005).

Tablo 3. Nar çeşitleri ve genotiplere ait meyvelerin Mn, Cu, Zn içerikleri (ppm).

Çeşitler ve genotipler	Mn	Cu	Zn
Katırbaşı	0.351 ± 0.005 bc*	1.900 ± 0.031 b*	0.710 ± 0.014 def*
İzmir 1513	0.649 ± 0.005 a	1.311 ± 0.046 de	0.729 ± 0.007 def
Kuşnarı	0.232 ± 0.015 fg	1.786 ± 0.039 bc	0.770 ± 0.032 cde
İzmir 23	0.320 ± 0.010 cd	1.322 ± 0.005 de	0.721 ± 0.084 def
Hicaznar	0.374 ± 0.014 b	1.530 ± 0.056 cd	1.148 ± 0.005 a
33N34	0.354 ± 0.013 bc	2.388 ± 0.056 a	0.590 ± 0.020 g
Çevlik	0.150 ± 0.004 ı	1.043 ± 0.026 e	0.668 ± 0.006 fg
Silifke aşısı	0.174 ± 0.002 hı	1.324 ± 0.010 de	0.711 ± 0.038 def
İzmir 26	0.184 ± 0.005 hı	0.683 ± 0.026 f	0.431 ± 0.016 h
Fellahyemez	0.251 ± 0.005 ef	0.569 ± 0.076 fg	0.413 ± 0.022 h
Beynarı	0.189 ± 0.006 ghı	0.433 ± 0.049 fgh	0.463 ± 0.008 h
56 PER 03	0.296 ± 0.010 d	0.410 ± 0.032 fgh	0.693 ± 0.025 ef
56 PER 19	0.230 ± 0.003 fg	0.253 ± 0.033 h	0.831 ± 0.022 c
56 PER 20	0.247 ± 0.013 ef	0.313 ± 0.052 gh	1.056 ± 0.017 b
56 PER 21	0.280 ± 0.043 de	0.320 ± 0.069 gh	1.201 ± 0.018 a
56 PER 22	0.199 ± 0.006 gh	0.341 ± 0.023 gh	0.802 ± 0.031 cd

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

Yapılan çalışmalarda, araştırmacılar insan sağlığında önemli bir etkiye sahip olan nar suyunun C vitamini içeriğinin % 90'ından fazlasının sindirim sonrasında parçalandığı bildirilmiştir. Araştırmacılar bunu pH ve oksijen varlığıyla açıklamış ve görünen kayıplara rağmen nar suyunun diyetdeki C vitamini kaynaklarından biri olabileceği yorumunu yapmışlardır (Beşikci ve Arıoğlu 2010). Yapılan çalışmada çeşitlerin ve tiplerin C vitamini düzeylerine bakıldığında en yüksek değer 56 PER 21 tipinde (94.02 mg/l), en düşük değer 56 PER 03 tipinde (11.38 mg/l) belirlenmiştir. Bu meyve türünün C vitamini içeriğine yönelik yapılan araştırmalarda C vitamini içeriği 0.09-0.40 mg/100 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Fadavi ve ark. 2005). Al-Maiman ve Ahmad (2002) tarafından yapılan araştırmada narın farklı olgunluk dönemlerinde içerdiği askorbik asit düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada, olgun olmayan dönemde askorbik asit miktarının 0.26 mg/100 g, yarı olgun dönemde 0.25 mg/100 g ve tam olgun dönemde 0.18 mg/100 g olduğu bildirilmiştir. Bu bulgulara bakıldığında elde ettiğimiz C vitamini değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. C vitamini içeriği bakımından en zengin olan ürünlerin başında kuşburnu meyveleri gelir. Yapılan araştırmalarda kuşburnu (*Rosa dumalis subps.*) meyvelerinin askorbik asit içeriğinin 2610 mg/100 g olduğu bildirilmiştir. Bazı meyvelerin C vitamini içeriklerine bakıldığında; Çilekte 60 mg/100 g, elmada 2-10 mg/100 g, limonda 45-55 mg/100 g, erikte 3-5 mg/100 g ve armutta 5-6 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu ve ark. 2004). Bu meyveler ile nar mukayese edildiğinde, narın düşük düzeyde C vitamini içerdiği görülecektir. Ancak narın elma, armut ve erikten daha yüksek düzeyde C vitamini içerdiği de dikkati çekmektedir.

Meyvelerde tat oluşumuna etki eden faktörlerin başında şekerler gelmektedir. Yapılan araştırmada incelenen nar çeşitleri ve tiplerine ait meyve sularının glikoz, fruktoz, sakaroz ve maltoz içerikleri HPLC ile belirlenmiştir. Fruktoz miktarına bakıldığında en yüksek değer tatlı olan Kuşnarı çeşidinde (9.8133 g/100g), en düşük değer ekşi olan İzmir 1513 (3.7200 g/100g) çeşidinde tespit edilmiştir. Melgarejo ve ark. (2000)'nin yapmış olduğu araştırmalarda fruktoz en yüksek tatlı çeşitlerde 7.04 g/100 g, en düşük ekşi çeşitlerde 5.96 g/100 g olarak tespit edilmiştir. Bu verilerle elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında, fruktoz miktarının tatlı çeşitlerde daha yüksek, ekşi çeşitlerde ise daha düşük olduğu görülmüştür. Glukoz miktarına bakıldığında en yüksek değer mayhoş olan 56 PER 19 tipinde (7.2233 g/100g), en düşük değer ekşi olan İzmir 1513 çeşidinde (2.7267 g/100g) belirlenmiştir. Nar meyve sularının şeker içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan başka bir çalışmada glikoz oranı % 3.40- 6.40 arasında değiştiği saptanmıştır (Fadavi ve ark. 2005). Bu verilerle elde ettiğimiz bulguların benzer olduğu görülmüştür. Sakaroz en yüksek 56 PER 19 tipinde (0.1346 g/100g), en düşük değer İzmir 1513 çeşidinde (0.0220 g/100g) belirlenmiştir. Ayrıca sakaroz; Kuşnarı, İzmir 23, 33N34, Silifke aşısı, Fellahyemez çeşitlerinde ve 56 PER 03, 56 PER 21, 56 PER 22 tiplerinde tespit edilememiştir. Melgarejo ve ark. (2000)'nin yapmış oldukları araştırmada da bazı çeşitlerin sakaroz içeriğinin tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Türkiye’de yetiştirilen nar çeşitlerinin şeker içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan diğer bir araştırmada çeşitlerin sakaroz içeriği 0.02- 0.04 g/100 ml arasında değiştiği bildirilmiştir (Özgen ve ark., 2008). Bu sonuçlarla elde ettiğimiz bulgular kıyaslandığında, sakaroz miktarı bakımından değerlerimizin daha yüksek olduğu görülmüştür. Maltoz içeriğine bakıldığında ise incelenen çeşitlerin ve tiplerin hiç birinde belirlenmemiştir. Nitekim Melgarejo ve ark. (2000)’nın yapmış olduğu araştırmada da maltoz tespit edilememiştir. Araştırmada fruktoz düzeyinin diğer şekerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Şeker içeriğine bağlı olarak çeşitler ve tipler arasında oluşan farklılıkların çeşit özelliği ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Özgen ve ark. 2008).

Tablo 4. Nar çeşitleri ve genotiplere ait meyvelerin şeker ve C vitamini içerikleri.

Çeşitler ve Tipler	Fruktoz (g/100 g)	Glukoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	C vitamini (mg/l)
Katırbaşı	8.1067 ± 0.9528 bcd*	6.3867 ± 0.5313 abc*	0.0380 ± 0.0021 d*	12.92 ± 0.105 d*
İzmir 1513	3.7200 ± 0.3816 f	2.7267 ± 0.4071 f	0.0220 ± 0.0052 e	11.95 ± 0.371 d
Kuşnarı	9.8133 ± 0.6788 a	6.6333 ± 0.2310 ab	Belirlenemedi	12.26 ± 0.230 d
İzmir 23	8.7200 ± 0.5724 ab	6.3133 ± 0.4693 abc	Belirlenemedi	12.10 ± 0.346 d
Hicaznar	7.7200 ± 0.5499 bcd	6.7067 ± 0.4627 ab	0.0473 ± 0.0057 d	12.88 ± 0.256 d
33N34	7.0067 ± 0.3932 cde	5.4467 ± 0.4616 b-e	Belirlenemedi	12.34 ± 0.430 d
Çevlik	5.4533 ± 0.2370 e	4.7067 ± 0.1099 e	0.0816 ± 0.0088 b	11.94 ± 0.358 d
Silifke aşısı	6.6200 ± 0.3617 de	5.3067 ± 0.2085 cde	Belirlenemedi	11.96 ± 0.384 d
İzmir 26	8.3700 ± 0.7454 abc	6.4733 ± 0.4651 abc	0.0920 ± 0.0097 b	12.67 ± 0.211 d
Fellahyemez	7.1767 ± 0.5061 bcd	6.6200 ± 0.3313 ab	Belirlenemedi	13.47 ± 0.219 d
Beynarı	6.7367 ± 0.3379 cde	4.8867 ± 0.4368 de	0.0466 ± 0.0029 d	12.37 ± 0.272 d
56 PER 03	7.4233 ± 0.7155 bcd	5.9233 ± 0.2599 b-e	Belirlenemedi	11.38 ± 0.169 d
56 PER 19	8.2267 ± 0.2562 bcd	7.2233 ± 0.2567 a	0.1346 ± 0.0107 a	49.14 ± 0.130 b
56 PER 20	6.9900 ± 0.1656 cde	6.0800 ± 0.3499 a-d	0.0610 ± 0.0032 c	15.34 ± 0.159 d
56 PER 21	6.7433 ± 0.2546 cde	4.8133 ± 0.5733 b-e	Belirlenemedi	94.02 ± 0.530 a
56 PER 22	7.2833 ± 0.1281 bcd	5.5033 ± 0.1335 e	Belirlenemedi	35.22 ± 0.352 c

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

Sonuç

Yapılan araştırmada incelenen nar çeşitleri ve genotiplerine ait meyvelerin besin elementleri içeriğine bakıldığında, genel olarak manganın diğer elementlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Çeşit bazında besin elementleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bütün bu durumlar çeşit, iklim ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mirdeghan ve Rahemi 2007). Genel olarak birkaç çeşit hariç diğer çeşitlerin meyve sularının besin elementleri içeriklerine bakıldığında sıralamanın K>N>P>Mg>Ca>Fe>Cu>Zn şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Nar sularının besin elementleri içeriklerinin belirlenmesi üzerine daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen verilere bakıldığında, elde ettiğimiz bulguların bir kısmının yüksek, bir kısmının ise aynı düzeyde oldukları belirlenmiştir. Araştırmada, tiplerin C vitamini içeriği standart çeşitlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan C vitamini analiz işlemlerinin tümü buz üzerinden gerçekleştirilmesine karşın, oksijen ile temasın olması nedeniyle parçalanmanın olduğu görülmüştür. C vitamini sıcaklık, ışık vb. faktörlerden çabuk etkilenmekte ve parçalanması hızlı olmaktadır (Cemeroğlu ve ark. 2004). Dolayısıyla incelenen çeşitler ve tipler arasında C vitamini içerikleri bakımından farklılıkların olmasına çeşit özelliği ile birlikte çevresel faktörlerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmada nar meyvelerinin şeker içeriklerine bakıldığında fruktozun glikoz ve sakarozdan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sakaroz içeriği bazı çeşit ve genotiplerde tespit edilirken bazılarında ise tespit edilememiştir. Kullanım alanı çok geniş olan nar meyvesi işleme sanayinin birçok alanında vazgeçilmez ürünlerinden biridir. Nar meyvesi değişik tatlara sahip olmasından dolayı gıda sanayinin farklı alanlarında, kozmetik sanayisinde ve ilaç sanayisi gibi değişik alanlarda kullanılmaktadır. Yapılan bu araştırmada ihracat değeri yüksek olan bazı standart nar çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerinin tespit edilmesi araştırmanın özgün değerini ortaya koyduğu gibi incelenen genotiplerin tanıtılması ve bundan sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturması açısından da araştırmanın önem arz ettiği düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Başkanlığı tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2009-FBE-DO28). Bu makale Müttalip Gündoğdu'nun doktora tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

Kaynaklar

- Al-Maiman A, Ahmad D (2002). Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. *Food Chemistry*. 76: 437-441.
- Anesini C, Perez C (1993). Screening of plants used in argentine folk medicine for antimikrobiyal aktiviteyi. *J. Ethnopharmacol*, 39: 119-128.
- Beşikci AO, Arıoğlu E (2010). Nar (*Punica granatum* L.) Suyunun kardiyovasküler etkileri. *Modern Fitofarmakoterapi ve Doğal Farmasötikler*, 1: 3, 26-31.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34, Ankara. s.168-171.
- Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A, Özkan M (2004). Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, 1. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (Editör: B. Cemeroğlu), 2. Başkent Klise Matbaacılık, 1, Ankara. 670.
- Dumlu MU, Gurkan E (2007). Elemental and nutritional analysis of *Punica granatum* from Turkey. *Journal of Medicinal Food*, 10, 2: 392-395.
- Fadavi A, Barzegar M, Azizi MH, Bayat M (2005). Note. Physicochemical composition of ten pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in İran. *Food Sci Tech Int*. 11, 2: 113-119.
- Gündoğdu M, Muradoğlu F, Gazioglu Sensoy RI, Yılmaz H (2011). Determination of fruit chemical properties of *Morus nigra* L. *Morus alba* L. and *Morus rubra* L. by HPLC. *Sci. Hort.* 132: 37-41.
- Gündoğdu M (2006). Pervari (Siirt) Yöresi Nar (*Punica granatum* L.) Populasyon-larında Mahalli Tiplerin seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kacar B (1984). Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzu:214, Ankara, 140 s.
- Lansky E, Shubert S, Neeman I (1998). Pharmacological and Therapeutic Properties of Pomegranate. I. International Symposium of Pomegranate. 15-17 October. Orihuela (Alicante,) Spain, p: 231-235.
- Mavlyanov, S.M., Islambekov, S.Y., Karimdzhanov, A.K., Ismailov, A.I., 1997. Polyphenols of pomegranate peels show marked antitumor and antiviral action. *Khim Prir Soedin* 33: 124-126.
- Melgarejo P, Salazar DM, Artes F (2000). Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *Eur Food Res Technol*, 211: 185-190.
- Mirdehghan, S.H., Rahemi, M., 2007. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit. *Scientia Horticulturæ*. 111(2); 120-127.
- Onur C (1983). Akdeniz Bölgesi narlarının seleksiyonu (Doktora). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi Yayın No:46 Mersin.
- Ozgen M, Durgaç C, Serçe S, Kaya C (2008). Chemical and antioxidant properties of pomegranate cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey. *Food Chemistry*, 111: 703-706.
- Özguven AI, Yılmaz C (2000). Pomegranate Growing in Turkey. I. Symposium on Pomegranate. 15-17 October, Orihuela (Alicante), Spain.
- Özkan CF, Ateş T, Tibet H, Arpacioğlu A (1999). Antalya Bölgesinde Yetiştirilen Nar (*Punica granatum* L. çeşit: Hicaznar) Yapraklarındaki Bazı Bitki Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, Ankara. 710-714.
- Saleh MA, Amer MK, Radwan A (1964). Experiment on Pomegranate Seeds and Juice Preservation. *Agric.Res. Rev.* 42, 4:54-64.
- Salma M, Al-Kindy Z, Abdulrahman O, Abdunour and Maryam, Al-Rasbi M (2001). Determination of Sugar and Mineral Contents in some Omani Fruits. *Science and Technology*, 6: 39-44.
- Yılmaz H, Ayanoğlu H, Yıldız A (1995). Ege Bölgesinde Selekte Edilen Bazı Nar Genotiplerinin Erdemli Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ekim 3-6, Adana, s. 691-695.
- Zar JH (1999). Biostatistical Analysis. Fourth edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 663 pp.
- Zhanak J, Zhan B, Yao X, Gao Y, Shong J (1995). Antiviral activity of tannin from the pericarp of *Punica granatum* L. against Herpes virus in vitro. *Chung Kuo Chung Yao Tsa Chih*. 20: 556-558.