

NAR ÇEKİRDEĞİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ VE NAR ÇEKİRDEĞİ YAĞININ YAĞ ASİTİ BİLEŞİMİ

Muharrem GÖLÜKCÜ, Haluk TOKGÖZ, Mehmet Ali ÇELİK YURT
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 07100 Antalya

ÖZET

Bu çalışmada ülkemizde üretimi en fazla yapılan çeşit olan Hicaznar çeşidi nar çekirdeğinin kuru madde, protein, yağ, kül ve külü oluşturan mineral maddelerden fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, bakır, çinko ve mangan miktarları belirlenmiştir. Ayrıca nar çekirdeği yağının kırılma indisi ve yağ asitleri dağılımı analiz edilmiştir. Nar çekirdeği yağının yağ asidi bileşimini palmitik (%4.62), stearik (%2.77), oleik (%6.83), linoleik (%5.81), araşidik (%1.14) ve punikik asit (%78.83) olmak üzere toplam altı yağ asidinin oluşturduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Punica granatum*, Nar Çekirdeği, Yağ, Yağ Asidi, Mineral Madde

THE PROPERTIES OF POMEGRANATE SEED AND FATTY ACID COMPOSITION OF ITS SEED OIL

ABSTRACT

Dry matter, protein, oil, ash contents were determined in the seed of Hicaznar cultivar variety, with the highest production amount in Turkey, of pomegranate (*Punica granatum*) fruit. In addition to these studies the amount of P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn content of the seed and, the composition of fatty acid and refractive index of pomegranate seed oil were determined. These studies showed that the seed oils constitutes of six fatty acids comprising of palmitic (4.62%), stearic (2.77%), oleic (6.83%), linoleic (5.81%), arachidic (1.14%) and punicic acid (78.83%).

Keywords: *Punica granatum*, Pomegranate Seed, Oil, Fatty Acid, Mineral

1. GİRİŞ

Nar (*Punica granatum*) Punicaceae familyasından çok yıllık bir bitki olup genellikle tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir (Schubert ve ark., 1999). Nar İran orijinli olup (Saleh ve ark., 1964), İran, Hindistan, Amerika, Yakın ve Uzakdoğu ülkelerinde yaygın olarak üretilmektedir (Schubert ve ark., 1999).

Bununla birlikte ülkemiz de en fazla nar yetiştirilen ülkelerin arasında bulunmakta ve üretim hızla artmaktadır. Nar üretimi 1990 yılında 10.000 ton iken 2000 yılında 60.000, 2003 yılı verilerine göre 73.000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2000, Anonim, 2005). Bu da ülkemizde nar üretiminin sürekli artmakta olduğunu göstermektedir. Nar

Türkiye'de hemen hemen her bölgede yetiştirilmesine karşın özellikle Ege ve Akdeniz sahil şeridinde ve Güney Doğu Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Ünal ve ark., 1995). Ülkemizde üretimin en fazla olduğu ilk üç il İçel, Antalya ve Hatay'dır (Anonim, 2000).

Besleyici değeri yüksek olan nar meyvesinin bileşimi, depolanması ve değerlendirilmesi üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (Cemeroğlu, 1977, Sood ve ark., 1982, Elyatem ve Kader, 1984, Bodur, 1985, Onur ve Arı, 1986, Onur, 1989, Sharma ve Sharma, 1990, Onur ve ark., 1992, Ünal ve ark., 1995, Gil ve ark., 1996, Bilişli ve Çevik, 1997, Artes ve ark., 2000, Vardin, 2000, Nanda ve ark., 2001, Al-Maiman ve

Ahmad, 2002, Poyrazoğlu ve ark., 2002).

Nar taze olarak tüketilmesin yanında meyve suyu, ekşi, şarap gibi bir çok ürüne işlenebilmektedir (Saxena ve ark., 1987, Vardin, 2000, Vardin ve Abbasoğlu, 2004).

Bu ürünlerin üretiminden sonra posa olarak çıkan kısmın önemli bir bölümünü nar çekirdeği oluşturmaktadır. Nar çekirdeğinin yağ içeriğinin çeşit, yetiştirme koşulları, iklim gibi bir çok faktöre bağlı olarak %6.63-19.3 arasında değiştiiği bildirilmektedir (Hernandez ve ark., 1998, Fadavi ve ark., 2005). Bu oran bitkisel yağ üretiminde kullanılan çiğitte %18-25 ve soyada %18-22 olarak belirtilmektedir (Kayahan, 2004).

Nar çekirdeği yağı ulaştığımız literatür bilgilerine göre bitkisel yemeklik yağ üretiminde kullanılmamaktadır. Ancak, nar çekirdeği yağının kozmetik ve ilaç sanayinde kullanılmak üzere bazı ülkeler tarafından ithal edilmek istendiği ve son yıllarda ülkemizden kurutulmuş nar çekirdeği ihraç edildiği belirtilmektedir (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Özellikle de nar çekirdeği (Okamoto ve ark., 2004) ve çekirdek yağının sağlık amaçlı kullanılabilirliği üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır (Hora ve ark., 2003, Albrecht ve ark., 2004, Arao ve ark., 2004)

Nar çekirdeğinin genel bileşimi üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olmakla birlikte, yağ içeriği ve yağ asitleri bileşimi üzerine yapılmış bazı çalışmaların olduğu görülmüştür (Hernandez ve ark., 1998, Fadavi ve ark., 2005). Ancak ülkemizde nar çekirdeği üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Dünya nar üretiminde önemli bir yere sahip ülkemizde, ekonomik değeri olan ve aynı zamanda son yıllarda sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesine paralel

olarak sağlık üzerinde olumlu etkileri bilimsel çalışmalarla ortaya konan bu tip ürünlerin alternatif değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesine yönelik yapılacak araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünölmektedir.

Bu çalışmada Hicaznar çeşidinden elde edilen nar çekirdeğinin temel besin bileşimi, mineral madde içeriği ve nar çekirdeği yağının yağ asitleri bileşimi analiz edilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen, Eylül 2004 yılı üretimi Hicaznar çeşidi nar kullanılmıştır. Örnekler meyveler yeme olgunluğuna geldiği dönemde hasat edilmiştir. Nar meyveleri danelendikten sonra paslanmaz çelik elekten geçirilmiş, çekirdek üzerindeki kalıntılar uzaklaştırıldıktan sonra çekirdekler saf su ile yıkanmıştır. Çekirdekler, üzerindeki su kalıntısı kurutma kağıtları ile alınıp öğütme işlemine tabi tutulduktan sonra kurumadde, protein, kül ve mineral madde analizine tabi tutulmuştur. Yağ miktarı belirlenecek örnekler ise etüvde 60°C'de kurutulduktan sonra analize alınmıştır.

Tohumların kurumadde içeriği örneğin 105°C'de kurutulmasıyla, protein miktarı Anonim (1983)'e göre belirlenen azotun 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla, yağ miktarı petrol eteri ekstraksiyonu ile, kırılma indisi refraktometrik ölçümle, toplam kül miktarı örneğin 525°C'de yakılmasıyla tespit edilmiştir (Anonim, 1983). Mineral maddeler yaş yakma metodu (Kacar, 1972) ile elde edilen ekstraktın absorbans değerlerinin atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian SpectrAA-400 Plus) absorbanslarının okunmasıyla

saptanmıştır (Anonymous, 1989). Mineral maddelerden fosfor miktarı ise elde edilen ekstraktın Barton çözeltisi ile renklendirilerek spektrofotometrede (Shimadzu UV-160A) 430 nm dalga boyunda absorbanasının ölçülmesiyle belirlenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı spektrofotometrik yöntemle gallik asit cinsinden belirlenmiştir (Spanos ve Wrolstad, 1990).

Yağ asitlerinin bileşimi ise yağın metil esterlerinin hazırlanarak gaz kromatografisi cihazında Garces ve Mancha (1993)'ya göre belirlenmiştir. Bu amaçla 8 ml hacimli sızdırmaz kapaklı tüpe 0.01 g nar çekirdeği yağı tartıldıktan sonra üzerine metanol, benzen, 2-2dimetoksipropan ve sülfürik asitten oluşan 3 ml reaksiyon karışımı ve 2 ml heptan eklenmiştir. Daha sonra örnek 80°C'ye ayarlanmış su banyosunda 2 saat reaksiyona bırakılmış ve oda sıcaklığında iki faz oluşuncaya kadar bekletilmiştir. Yağ asitleri metil esterlerini içeren üst fazdan gaz kromatografisi cihazına (Fisons Inst. HRGC Mega 2) 11 enjekte edilerek analiz edilmiştir (Garces ve Mancha, 1993). Gaz kromatografisi cihazının çalışma koşulları aşağıda verilmiştir. Cihaza örnek enjeksiyonundan sonra 2 dakika gecikme zamanı verilmiştir. Tüm sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

Kolon: Fused Silica Kapiler Kolon (30m X 0.25mm ID)

Kolon sıcaklığı: 150°C'den 250°C'ye 5 ° C / d a k i k a h ı z l a yükseltilmektedir.

Dedektör: Alev İyonizasyon Dedektörü (FID)

Dedektör sıcaklığı: 260°C

Taşıyıcı gaz: Helyum, taşıyıcı gaz basıncı: 150kPa

Enjeksiyon bloğu sıcaklığı: 250°C

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Hicaznar ülkemizde üretim potansiyeli en yüksek olan ve mayhoş tada sahip çeşitler içerisinde yer alan bir nar çeşididir. Araştırmada kullanılan bu çeşidin ortalama %7 çekirdek içerdiği tespit edilmiştir. Bu oran literatürde belirtilen orandan yaklaşık iki kat daha yüksektir. Hernandez ve ark. (1998) inceledikleri çeşitlerde bu oranı 30-45 g/kg olarak tespit etmişlerdir. Bu da nar çekirdeğinin değerlendirilmesinin diğer ülkelere oranla daha ekonomik olduğunu göstermektedir. Nar çekirdeğinin kimyasal bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Nar Çekirdeğinin Kimyasal Bileşimi

Bileşen	Ortalama±SS
Kurumadde (%)	50.93±0.56
Yağ (g/100 g)	21.25±0.93
Protein (g/100 g)	37.10±0.82
Kül (g/100 g)	2.44±0.08
Fenolik Madde (mg/g)	7.20±0.08

SS: Standart Sapma

Çizelge 1 incelendiğinde araştırmada kullanılan nar çekirdeğinin yağ, protein ve kül (mineral madde) açısından önemli bir kaynak olduğu görülecektir. Araştırmada kullanılan ve bu çeşidin yağ içeriğinin dünyada nar üretiminde lider olan İran ve yine üretim miktarı açısından dünyada önemli bir yere sahip olan İspanya'da yetiştirilen çeşitlerin çoğundan yüksek olduğu görülmüştür. İran'da yetiştirilen 25 çeşit üzerine yapılan araştırmada nar çekirdeğinin yağ içeriği 66.3–193 g/kg kurumadde olarak tespit edilmiştir (Fadavi ve ark., 2005). İspanya'da yetişen üç çeşit nardan elde edilen çekirdeklerin yağ içeriği de 68.97-104.90 g/kg kurumadde olarak tespit edilmiştir (Hernandez ve ark., 1998). Bu değerler Hicaznar çeşidinin çekirdeklerinin yağ içeriğinin

İran ve İspanya'da yetiştirilen çeşitlerin yağ içeriğinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırma, nar çekirdeği tohumunun protein içeriğinin de oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Bu da nar çekirdeğinin gerek insan beslenmesi gerekse hayvan yemi olarak oldukça önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir. Nar çekirdeğinin toplam fenolik madde miktarı (%0.72) da spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Son yıllarda besinlerle birlikte alınan fenolik maddelerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri üzerine bir çok çalışma yapılmıştır. Bir diğer önemli gıda bileşeni olan kül miktarı nar çekirdeğinde %2.44 olarak tespit edilmiştir. Kül miktarı örneğin mineral madde içeriği hakkında bilgi vermektedir. Nar çekirdeğinde bulunan bazı mineral miktarları Çizelge 2'de verilmiştir.

Belirlenen mineral maddeler içinde fosfor 3306 mg/kg ile en yüksek oranda bulunan elementtir. Nar çekirdeğine yağ hammaddesi olarak bakıldığında mineral maddeler önemsizdir. Ancak çekirdek insan gıdası olarak değerlendirildiğinde mineral maddelerin önemi ortaya çıkar. Nitekim üzüm ve nar çekirdeği gibi maddelerin önemi sadece onların yağ içeriğinden ileri gelmemekte olup, bunun yanında fenolik bileşikler, vitaminler, mineral maddeler gibi bileşenlerden de ileri gelmektedir. Fosfor elementi, sinir sisteminin çalışması, vücutta ozmotik basınç ve pH'nın dengelenmesinde, enerji metabolizmasında ve hücre çalışmasında görev almaktadır (Potter, 1986, Gökalp ve ark., 1996).

Analiz edilen ve miktarca en yüksek ikinci element olan kalsiyum vücut yapısında en fazla bulunan element olup, özellikle kemik ve dişlerin yapısında bulunmaktadır.

Kalsiyum pankreatik lipaz, adenozin trifosfat ve bazı proteolitik enzimlerin çalışmasını sağlar. Ayrıca bu element hücre zarı geçirgenliğini arttırarak besin maddelerinin emilimini hızlandırmaktadır (Robinson ve ark., 1986).

Fosfor ve kalsiyumdan sonra miktarca en yüksek olan elementler magnezyum ve potasyumdur. Makro elementlerden olan magnezyum, gıda bileşenlerinin metabolize edildiği enzimatik reaksiyonların çoğunda görev alan bir mineral maddedir (Robinson ve ark., 1986, Gökalp ve ark., 1996). Potasyum hücrelerde ozmotik basıncın dengelenmesinde ve hücre bütünlüğünü sağlamada, kasların çalışması ve sinir uyarılarının iletilmesinde görev almaktadır. Nar çekirdeğinde miktarı belirlenen makro elementlerden birisi olan sodyum asit-baz dengesini, ozmotik basıncı ve hücre zarından besin öğelerinin emilimini sağlar (Robinson ve ark., 1986, Gökalp ve ark., 1996).

Çizelge 2. Nar Çekirdeğinin Bazı Mineral Madde İçerikleri.

Element	Ortalama±SS
Fosfor (mg/kg)	3306±66.85
Kalsiyum (mg/kg)	2207±75.05
Magnezyum (mg/kg)	949±36.64
Potasyum (mg/kg)	949±37.25
Sodyum (mg/kg)	240±13.79
Demir (mg/kg)	67.12±3.25
Çinko (mg/kg)	48.01±2.11
Bakır (mg/kg)	35.04±2.60
Mangan (mg/kg)	22.94±0.64

Vücutta oksijen taşıma özelliği olan demir, karbonhidrat ve protein metabolizmasında görev alan çinko (Gökalp ve ark., 1996), vücutta bazı enzimlerin etkinliğinin arttırılmasında görev almakta olan mangan ve bakır araştırma kapsamında analiz edilen

mikro elementler olup miktarları Çizelge 2'de verilmiştir.

Nar çekirdeği yağının kırılma indisi 1.522 olarak belirlenmiştir. Bu değer diğer bitkisel yağların kırılma indisi değerlerinden daha yüksektir. Bu da nar çekirdeği yağının karakteristik özelliklerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim yağ asitleri bileşimi de oldukça farklı sayılabilecek bir dağılım göstermektedir. Nar çekirdeği yağının yağ asitleri bileşimi Çizelge 3'te verilmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitten elde edilen yağda palmitik, stearik ve araşidik olmak üzere üç çeşit doymuş; oleik, linoleik ve punikik asit olmak üzere üç çeşit de doymamış asidi olmak üzere, toplam altı çeşit yağ asidinin varlığı tespit edilmiştir. Doymamış yağ asitlerinin toplamı %91.47, doymuş yağ asitlerinin toplamı da %8.53 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bitkisel yağlarda önemli bir kalite kriteri olarak kullanılan doymuş yağ asitlerinin doymamış yağ asitlerine oranı nar çekirdeği yağında 0.09 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Nar Çekirdeği Yağının Yağ Asitleri Bileşimi (%)

Yağ asidi	Ortalama±SS
Palmitik (C16:0)	4.62±0.48
Stearik (C18:0)	2.77±0.22
Oleik (C18:1)	6.83±0.58
Linoleik (C18:2)	5.81±0.37
.Punikik (C18:3)	78.83±2.61
Araşidik (C20:0)	1.14±0.01

*Punikik asit (C18:3) 9,11,13 pozisyonunda çift bağ içermekte olup, geometrik yapıları belirlenmemiştir.

Bulgularımız nar çekirdeği yağında doymuş yağ asidi olarak en yüksek oranda palmitik asidin bulunduğunu, bunu stearik ve araşidik asitlerin takip ettiğini göstermiştir. Fadavi ve ark. (2005) nar çekirdeği

yağındaki palmitik, stearik ve araşidik asit oranlarının sırasıyla%3.7-16.7, %0.3-9.9 ve %0-3.9 değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Hernandez ve ark. (1998) ise palmitik asidi %2.99-3.83 ve stearik asidi de %1.6-2.38 olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar nar çekirdeği yağında araşidik asit varlığından bahsetmemişlerdir. Araştırma sonuçlarımız Hernandez ve ark. (1998) tarafından tespit edilen değerlerden daha yüksek iken; Fadavi ve ark. (2005) tarafından tespit edilen değerlerin sınırları içerisinde kalmıştır. Bu farklılıkların başta çeşit olmak üzere iklim, yetiştirme koşulları gibi bir çok faktörden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Doymamış yağ asitleri içerisinde ise en önemli paya sahip olan punikik asit olup %78.83'lük bir orana sahiptir. Bu yağ asidinin altı farklı izomerden oluştuğu elde edilen kromatogramdan belirlenmiş ancak farklı izomer yapıları araştırmada tespit edilememiştir. Nitekim Hernandez ve ark. (1998) bu yağ asidinin doymamış bağlardaki farklı dizilimlerden ileri gelen farklı izomer yapılardan oluştuğunu belirtmektedirler. Yapılan diğer çalışmalarda da punikik asidin tek bir izomer olmadığı farklı izomerlere verilen ortak ad olduğu görülmüştür. Hicaznar çeşidi nar çekirdeği yağında tespit edilen punikik asit oranı Hernandez ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada belirlenen değerlerin (%66,76-79,29) sınır değerleri içerisinde kalmıştır. Fadavi ve ark. (2004) İran'da yetiştirilen 25 çeşitten elde edilen yağlarda bu oranın %31,8 ile %86,6 gibi geniş bir aralıkta dağılım gösterdiğini ancak Hicaznar ile tat bakımından benzerlik gösteren çeşitlerde bu oranın %66.3 ile %84.0 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit etmişlerdir. Bulgularımız her iki

araştırma sonuçları ile de benzerlik göstermektedir.

Nar çekirdeği yağının sağlık açısından olumlu etkileri üzerine bir çok araştırma yapılmıştır. Özellikle yapılan çalışmalar punikik asit üzerine yoğunlaşmıştır. Nar çekirdeği yağının prostat ve (Albrecht ve ark., 2004) cilt kanserini önlemede (Hora ve ark., 2003), karaciğerde lipid seviyesini düşürmede (Arao ve ark., 2004) etkili olduğunu bildirmektedirler.

Nar çekirdeği yağının doymamış yağ asitlerden oleik ve linoleik asit içerikleri Fadavi ve ark. (2005) tarafından sırasıyla %0.4-17.4 ve %0.7-24.4 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler yağ asitlerinin çeşitler arasında bile oldukça önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir. Hernandez ve ark. (1998) oleik ve linoleik asit miktarlarının sırasıyla %4.70-5.91 ve %4.98-7.74 değerleri arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarımız yapılan bu araştırmalarla benzerlik göstermektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışma ile ülkemizde yetiştirilen nar çeşitleri içerisinde üretim miktarı en yüksek olan nar çeşidi olan Hicaznar çeşidinden elde edilen çekirdeklerin kimyasal bileşimi, mineral madde dağılımı ve bu çekirdeklerden ekstrakte edilen yağın yağ asitleri bileşimi tespit edilerek alternatif değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesine yön verebilecek veriler ortaya konmuştur. Nar çekirdeği protein, yağ ve mineral madde içeriği bakımından önemli bir kaynaktır. Bunun yanında sağlıklı beslenme açısından önemli bir faktör olan doymuş yağ asitlerinin doymamış yağ asitlerine oranı nar çekirdeği yağında 0.09 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, ülkemizde

yetiştirilen bu çeşidin toplam çekirdek içeriği ve çekirdekteki yağ miktarı açısından dünyada yetiştirilen çeşitlere göre önemli avantajlara sahip olduğunu göstermektedir. Ülkemiz nar üretim miktarı göz önüne alındığında nar çekirdeğinin önemli bir ekonomik kaynak olduğu görülecektir. Bu sonuçlar nar çekirdeği ve yağının sağlık ve beslenme amaçlı değerlendirme olanaklarının araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Albrecht, M., Jiang, W., Kumi-Diaka, J., Lansky, E.P., Gommersall, L.M., Patel, A., Mansel, R.E., Neman, I., Geldof, A.A., Campbell, M.J., 2004. Pomegranate Extracts Potently Suppress Proliferation, Xenograft Growth, and Invasion of Human Prostate Cancer Cells. *Journal of Medicinal Food*, 7(3): 274-283.
- Al-Maiman, S.A., Ahmad, D., 2002. Changes in Physical and Chemical Properties During Pomegranate (*Punica granatum*) Fruit Maturation. *Food Chemistry*, 76: 437-441.
- Anonim, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Ankara.
- Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2005. TZOB Yaş Sebze ve Meyve Raporu. Çiftçi ve Köy Dünyası, 248: 34-48.
- Anonymous, 1989. Analytical Methods Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No: 85, Australia.
- Arao, K., Wnag, Y.M., Inoue, N., Hirata, J., Cha, J.Y., Nagao, K., Yanagita, T., 2004. Dietary Effect of Pomegranate Seed Oil Rich in 9 cis, 11 trans, 13 cis conjugated linolenic acid on Lipid Metabolism in Obese, Hyperlipidemic OLETF Rats. *Lipids in Health and Disease* 3(24) 1-7.
- Artes, F., Tudela, J.A., Villaescusa, R., 2000. Thermal Postharvest Treatments for Improving Pomegranate Quality and

- Shelf Life. *Postharvest Biology and Technology*, 18: 245-251.
- Bilişli, A., Çevik, İ., 1997. Bazı Nar Çeşitlerinin Dondurularak Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. TAGEM-GY-04-M-3, Genel Yayın No:52, Çanakkale.
- Bodur, İ., 1985. Nar Konsantresinin Dondurularak ve Kimyasal Yöntemlerle Saklanması Sırasında Meydana Gelen Değişmeler Üzerine Bir Araştırma. Ege Üni., Fen Bil. Enst., (Yüksek Lisans Tezi), Bornova-İzmir.
- Cemeroğlu, B., 1977. Nar Suyu Üretim Teknolojisi Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No : 664, Ankara.
- Elyatem, S.M., Kader, A.A., 1984. Post-Harvest Physiology and Storage Behaviour of Pomegranate Fruits. *Scientia Horticulturae*, 24: 287-298.
- Fadavi, A., Barzegar, M., Azizi, M.H., 2005. Determination of Fatty Acids and Total Lipid Content in Oilseed of 25 Pomegranates Varieties Grown in Iran. *Journal of Food Composition and Analysis* (in pres).
- Garces, R., Mancha, M., 1993. One Step Lipid Extraction and Fatty Acid Methyl Esters Preparation From Tree Plant Tissues. *Analytical Biochemistry*, 211 p, 139-143.
- Gil, M.I., Martinez, J.A., Artes, F., 1996. Minimally Processed Pomegranate Seeds. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 29: 708-713.
- Gökçalp, H.Y., Nas, S., Certel, M., 1996. *Biyokimya-I "Temel Yapılar ve Kavramlar"*. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Ders Kitapları Yayın No: 001, Denizli.
- Hernandez, F., Melgarejo, P., Olias, J.M., Artes, F., 1998. Fatty Acid Composition and Total Lipid Content of Seed Oil from Three Commercial Pomegranate Cultivars. Symposium on Production, Processing and Marketing of Pomegranate in The Mediterranean Region: Advances in Research and Technology. CIHEAM-IAMZ Zaragoza, Spain. 15-17 October. p 205-209.
- Hora, J.J., Maydew, E.R., Lansky, E.P., Dwivedi, C., 2003. Chemopreventive Effects of Pomegranate Seed Oil on Skin Tumor Development in CD1 Mice. *Journal of Medicinal Food*, 6(3): 157-161.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453, Ankara.
- Kayahan, M., 2004. Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi:7, Ankara, 234 s.
- Nanda, S., Rao, D.V.S., Krishnamurthy, S., 2001. Effects of Shrink Film Wrapping and Storage Temperature on the Shelf Life and Quality of Pomegranate Fruits cv. Ganesh. *Postharvest Biology and Technology*, 22: 61-69.
- Okamoto, J.M., Hamamoto, Y.O., Yamato, H., Hiroyuki Yoshimura, H., 2004. Pomegranate Extract Improves A Depressive State and Bone Properties in Menopausal Syndrome Model Ovariectomized Mice. *Journal of Ethnopharmacology* 92: 93-101.
- Onur, C., 1989. Nar Muhafazasında Bir Yenilik. *Derim*, 6(2): 88-93.
- Onur, C., Arı, H., 1986. Nar Meyvelerinin Bazı Kalite Özelliklerine Muamlamanın ve Adi Depoda Muhafaza Süresinin Etkileri. *Derim*, 3(3): 129-138.
- Onur, C., Pekmezci, M., Tibet, H., Erkan, M., Gözlekçi, Ş., Tandoğan, P., 1992. Hicaznarın Soğukta Muhafazası Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1. Cilt, s: 449-452. Ege Üni., Ziraat Fak., Bornova-İzmir.
- Potter, N.N., 1986. *Food Science. Fourth Edition. An Avi Book, Published By Van Nostrand Reinhold, New York, 735 p.*
- Poyrazoğlu, E., Gökmen, V., Artık, N., 2002. Organic Acid and Phenolic Compounds in Pomegranates (*Punica granatum* L.) Grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis* 15(5): 567-575.
- Robinson, C.H., Lawler, M.R., Chenoweth, W.L., Garwick, A.E., 1986. *Normal and Therapeutic Nutrition, Seventeenth Edition, Macmillian Publishing Company, New York, 200 p.*
- Saleh, M.A., Amer, M.K.M., Radwan, A.E.W., Amer, M.E.S., 1964. Experiments on

- Pomegranate Seeds and Juice Preservation. Agric. Research Review, 42 (4) 54-64.
- Saxena, A.K., Manan, J.K., Berry, S.K., 1987. Pomegranates: Post-Harvest Technology, Chemistry & Processing. Indian Food Packer, 4: 43-60.
- Schubert, S.Y., Lansky, E.P., Neeman, I., 1999. Antioxidant and Eicosanoid Enzyme Inhibition Properties of Pomegranate Seed Oil and Fermented Juice Flavonoids. Journal of Ethnopharmacology, 66: 11-17.
- Sharma, S.D., Sharma, V.K., 1990. Variation for Chemical Characters in Some Promising Strains of Wild Pomegranate (*Punica granatum* L.). Euphytica, 49: 131-133.
- Sood, D.R., Dhindsa, K.S., Wagle, D.S., 1982. Studies on the Nutritive Value of Pomegranate (*Punica granatum*). Haryana J. Hort. Sci., 11 (3-4): 175-179.
- Spanos, G.A., Wrolstad, R.E., 1990. Influence of Processing and Storage on The Phenolic Composition of Thompson Seedless Grape Juice. J. Agric. Food Chem., 38: 1565-1571.
- Ünal, Ç., Veliöğlu, S., Cemeroğlu, B., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Öğeleri. Gıda, 20 (6): 339-345.
- Vardin, H., 2000. Narın Gıda Sanayinde Değerlendirme Olanakları. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. ABD. 117 s.
- Vardin, H., Abbasoğlu, M., 2004. Nar Ekşisi ve narın Diğer Değerlendirilme Olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, s: 165-169. Van.