



# Zivzik Narı Çekirdek Yağının Yağ Asidi Kompozisyonun Belirlenmesi

Şule Azime Yeniçeri<sup>1\*</sup>, Erdoğan Küçüköner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye (ORCID: 0000-0003-4014-5274)

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye (ORCID: 0000-0001-9259-4800)

(İlk Geliş Tarihi 19 Haziran 2020 ve Kabul Tarihi 29 Ağustos 2020)

(DOI:10.31590/ejosat.755195)

**ATIF/REFERENCE:** Yeniçeri, Ş. A. & Küçüköner, E. (2020). Zivzik Narı Çekirdek Yağının Yağ Asidi Kompozisyonun Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 821-826.

## Öz

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Siirt Yöresine ait bir nar çeşidi olan Zivzik Narı çekirdeklerinden soğuk pres yöntemiyle elde edilen eşsiz ve değerli bir yağ olan nar çekirdek yağının Gaz kromatografisi (GC-MS) ile yağ asidi kompozisyonun belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda Soxhalet ekstraksiyon yöntemiyle nar çekirdeklerinin yağ oranları belirlenmiştir. Soğuk pres tekniğiyle %3 yağ elde edilirken, soxhalet ekstraksiyon yöntemiyle %19,48 oranında yağ elde edilmiştir. Diğer soğuk pres teknikleriyle elde edilen nar çekirdek yağı eldesine göre verim düşük çıkarken, soxhalet ekstraksiyon tekniğiyle elde edilen yağ miktarı diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Nar çekirdeği yağının yağ asidi bileşiminin doymuş yağ asitlerinden olan palmitik asit (% 8,0) ve stearik asit (% 3,87), ile doymamış yağ asitlerinden oleik asit (% 14,0), linoleik asit (% 15,22), punikik asit (% 50,17) olmak üzere toplam beş adet yağ asidinden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu farklılığa, çeşit, iklim, yetiştirme koşulları ve toprak yapısının sebep olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zivzik Narı, Yağ asidi kompozisyonu, Soğuk Pres.

## Determination of Fatty Acid Composition of Zivzik Pomegranate Seed Oil

### Abstract

In this study, the fatty acid composition was determined by Gas chromatography (GC-MS) of pomegranate seed oil, which is a unique and valuable oil obtained from the seeds of Zivzik Pomegranate, which is a pomegranate variety in the Southeastern Anatolia Region, by cold press method. At the same time, the oil ratios of pomegranate seeds were determined by Soxhalet extraction method. While 3% oil was obtained by cold press technique, 19.48% oil was obtained by soxhalet extraction method. While the yield was low compared to the pomegranate seed oil obtained with other cold press techniques, the amount of oil obtained with the soxhalet extraction technique was similar to other studies. It was determined five fatty acid of pomegranate seed oil, two of saturated fatty acid palmitic acid (8.0%) and stearic acid (3.87%), three of unsaturated fatty acids, oleic acid (14.0%), linoleic acid (15.22%), punicic acid (50.17%). It is thought that this difference is caused by cultivars, climate, growing conditions and soil structure.

**Keywords:** Zivzik Pomegranate, Fatty Acid Composition, Cold Pres.

## 1. Giriş

Nar (*Punica granatum*) Punicaceae familyasının *Punica* cinsine ait olan en önemli türü *Punica granatum L.* olan doğu kökenli küçük bir ağaç türüdür (Schubert vd., 1999). Dünya genelinde antik çağlarda da şimdi olduğu gibi Tunus, Türkiye, İspanya, Mısır, Fas, ABD, Çin, Hindistan, Arjantin, İsrail ve Güney Afrika gibi Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yetiştirilmiştir (Qin vd., 2020). Günümüzde İran başta olmak üzere Çin ve Hindistan'da yetiştirilmekle birlikte Türkiye de nar üretiminde 4. sırada yer almaktadır

\*Sorumlu Yazar: Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0003-4014-5274, [sulezengin@siirt.edu.tr](mailto:sulezengin@siirt.edu.tr)

(Yıldırım vd. 2016). Çoğunlukla Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde yetiştirilmekte olan nar, çeşit ve form bakımından oldukça zengindir (Yaşar, 2008). Dünya genelinde 500'den fazla çeşidi bulunan narın; boyut, renk, şekil, tohum sertlik, tat ve aroma özellikleri, büyüme karakteristikleri ve meyve kalitesi gibi özellikleri farklılık gösterebilmektedir (Hoca, 2019). Türkiye'de yetiştirilen bir çok nar çeşidi belirtilmiştir (Kurt ve Şahin 2013; Şimşek 2017). Ancak yaygın olarak yetiştiriciliği ve ihracatı yapılan, Hicaz narı çeşidimizdir (Eyigün 2012; Yazıcı ve Şahin, 2016).

Nar; çekirdek, meyve suyu ve kabuk olmak üzere üç ana kısımdan oluşmaktadır (Okumuş vd., 2015). Meyvesinde %52'si daneden oluşurken; danenin de %78'i meyve eti %22'si ise çekirdekten meydana gelmektedir (Kulkarni ve Aradhya, 2005). Çeşitli faktörlere bağlı olarak nar çekirdeklerinin ortalama %20,80 yağ içerdiği belirtilmiştir (Vardin vd., 2012). Bununla birlikte nar çekirdeği yağı E vitamini ve antioksidan polifenoller açısından zengin, konjuge yağ asitlerini bünyesinde bulunduran nadir kaynaklardan birisidir (Aksoy, 2017). Bu nedenle başta Türkiye olmak üzere dünyanın farklı bölgelerinde çeşitlerine göre, nar çekirdek yağının, yağ asidi kompozisyonu birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Hernandez vd. 2000; Schubert vd. 1999; Melgarejo ve Artes 2000; Gölükçü vd. 2005; Fadavi vd. 2006; Özdoğan 2014; Özgür vd. 2015). Bununla birlikte Zivzik narı çekirdek yağı üzerine hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Aynı zamanda tarımın dünyada ilk yapıldığı bölgelerden olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi; verimli toprakları, zengin kaynakları ve uygun iklim koşulları ile uzun yıllardır işlenmemiş, kimyasal gübre, zirai ilaç, hormon gibi maddelerin kullanılmadığı alanlara sahip olmasından dolayı önemli bir bölgedir (Taş vd. 2016). Bu nedenle Zivzik narı bu bölgede yetiştirilmekte olan önemli bir üründür. Ancak Zivzik narı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, narın kimyasal içeriği, ürün kalitesinin ve verimin artırılması veya fonksiyonel ürün olarak değerlendirilmesi ile ilgili birçok farklı çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Vardin vd. 2012; Kuyucu, 2013; İzol, 2012; Aydın Demirhan, 2017; Aybek, 2019; Felek 2019; Al-Jabbari 2017; Zenger 2012; Taş vd. 2016).

Bununla birlikte İzol (2012)'nin yapmış olduğu çalışmalar sonucunda tat olarak Hicaz narı ve diğer narlarla (Hacı Hesin, Ali Ağay, Radişu) kıyaslandığında, en çok beğenilen nar suyu Zivzik Narı suyu olmakla birlikte, en çok Radişu ve Zivzik narlarının sahip oldukları renk yoğunluğu, antosiyanin, toplam asitlik ve suda çözünür kuru madde miktarlarından dolayı meyve suyu sanayisine daha uygun narlar olarak değerlendirilmiştir. Yine Aybek (2019) yapmış olduğu çalışmada zivzik narının tatlı nar çeşidi olması nedeniyle endüstriyel ve geleneksel üretime elverişli olduğunu, fermantasyonda oldukça kolaylık sağladığını ve endüstriyel olarak sirke üretimine iyi bir kaynak olacağı, özellikle piyasada satılan ticari nar sirkesiyle kıyaslandığında antosiyanin ve organik asit olarak daha zengin olduğu ve ticari nar sirkesinden çok daha güçlü bir antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ifade etmiştir. Çalışmalardan görüldüğü üzere yeterince önem verilmeyen Zivzik narının Hicaz narına göre çeşitli üstün özellikleri mevcuttur.

Türkiye'de en çok üretimi ve ihracatı yapılan tür olan Hicaz narı üzerinde birçok çalışma yapılmasına rağmen, Zivzik Narı çekirdek yağı, yağ asidi kompozisyonu üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizde çalışmamızda literatür de görülen bu eksikliği gidermek ve Zivzik Narına olan ilgiyi arttırmayı hedeflemekteyiz.

## **2. Materyal ve Metot**

### **2.1. Materyal**

Çalışmamızda kullanılan Siirt'in Şirvan ilçesine ait Zivzik narları Kasım ve Aralık aylarında Siirt bölgesinde bulunan yerel bir pazarlamacıdan temin edilmiştir. Çalışma süresince narlar +4°C'de muhafaza edilmiştir.

### **2.2. Yöntem**

#### **2.2.1. Zivzik Narı Çekirdeklerinin Eldesi**

Çalışmamız kapsamında 650 kg Zivzik narı tek tek narlar danelendikten sonra paslanmaz çelik elekten geçirilerek nar suyu uzaklaştırılmış, saf suyla yıkanarak tekrar suyu uzaklaştırdıktan sonra kurutma kağıtlarının üzerine serilerek, 25-40°C arasında değişen sıcaklıklarda 72 saat süresince kurutulmuştur. Kurutma sonrasında 28 kg nar çekirdeği elde edilmiştir. Elde edilen çekirdeğin 25 kg'ı Oneva Yağ (Neva Gıda Maddeleri ve Baskı Malzemeleri Dış Ticaret Limited Şirketi, İstanbul) fabrikasında soğuk pres yağ ekstraktörü yardımıyla ekstrakte edilerek nar çekirdek yağı elde edilmiştir. Ekstraksiyon öncesinde cihaz yıkayıp temizlendikten sonra çekirdekler preslenmiş ve yağ çıkışı sıcaklığının 40°C'yi geçmemesi sağlanmıştır. Elde edilen yağ ve pres keki +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

#### **2.2.2. Zivzik Narı Çekirdek Yağının Yağ Oranının Belirlenmesi**

Nar çekirdeği yağının yağ oranının belirlenmesi Koç (2016)'a göre yapılmıştır. Nar çekirdeği örneklerinde, ham yağ tayini, soxhelet ekstraktöründe hekzan solvent (çözücü) olarak kullanılarak yapılmıştır. Buna göre, nar çekirdeği örnekleri öğütülüp, tartılarak darası alınarak kartuşların içerisine konulmuş ve daha sonra soxhelet timbillerinin içine yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemine 3 saat süre ile devam edilmiştir. Ekstraksiyon işlemi bittikten sonra distilasyon ile çözücü yağdan uzaklaştırılmış ve örnekler etüvde 105±5°C'de 30 dakika tutularak çözücü tamamen uçurulmuş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartım işlemi yapılmış ve aşağıdaki eşitliğe göre her bir nar çekirdeği çeşitine ait % yağ oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Yağ (g/100g)} = ((M2 - M1) / m) \times 100$$

M1 = Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı (g)

M2 = Balonda son tartımda bulunan toplam yağ miktarı (g)

m = Alınan örneğin ağırlığı (g)' dir.

### 2.2.3. Zivzik Narı Çekirdek Yağının Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi

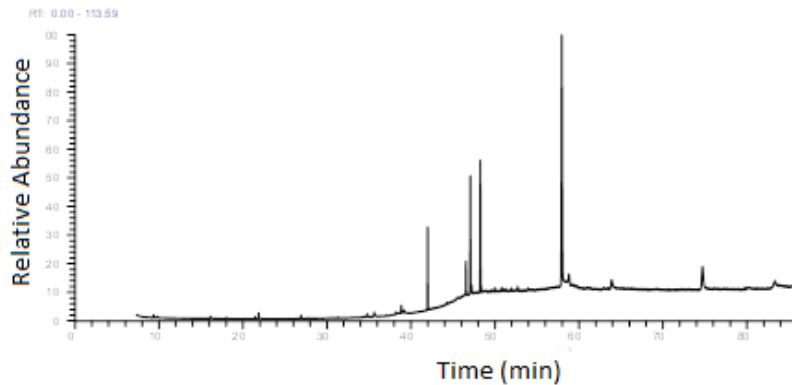
Esterleştirme için 3 mL yağ örneğinden alınarak, üzerine 5 mL 1 M metanollü KOH çözeltisi eklenerek vortekslenmiş, üst faz alınarak 0,22 mikron filtreden süzülerek okuma yapılmıştır. Analiz GC-MS (GC-MS, Thermo/ISQLT series -Thermo Fisher Scientific, the US) ile Thermo Scientific TGWAXMS (60 m, 0,25 mm, 0,25 µm film kalınlığı) kılcal kolonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Helyum gazı (1,2 mL/min) yürütücü faz olarak kullanılmıştır. Fırın sıcaklığı programı 70°C'de (6 dakika tutuldu) başlanmış, doğrusal olarak 230°C 'ye (4°C dakika da bir artış sağlanarak) kadar yükseltilmiştir. Bu sıcaklıkta 55 dakika tutulmuştur. Ardından sıcaklık artışı her bir dakikada 4°C olacak şekilde devam edilerek son sıcaklık 240°C olarak belirlenmiştir. Son sıcaklıkta 10 dakika tutulmuştur. Purge (tahlie) akışı 5,0 mL/min ve Split (ayırma) akışı 6,0 mL/min olarak ayarlanmıştır (Akkemik vd. 2019).

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### 3.1. Zivzik Narı Çekirdek Yağı ve Yağ Asidi Kompozisyonu Sonuçları

Çalışma sonrasında soğuk presle Zivzik narı çekirdeklerinden %3, soxhalet ekstraksiyonla %19,48 ±0,81 oranında yağ elde edilmiştir. Schubert vd. (1999) soğuk pres yöntemiyle nar çekirdeğinden %5,3 yağ elde ederken, Karatekin (2016), soğuk pres yöntemiyle nar çekirdeğinden %7 oranında yağ elde etmiştir. Soğuk presle elde edilen yağ oranının, diğer çalışmalara göre düşük olduğu görülmüştür. Yağ eldesindeki değişkenliğin (%3-7 aralığı) çeşit farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızı destekler şekilde yapılan bir araştırmada Pakyürek vd. (2020) Zivzik çeşidine ait genotiplerin çekirdeğinin Ege ve Akdeniz bölgesinde yetişen nar çeşitlerinin çekirdeğine göre daha sert olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle Zivzik nar çeşidinin çekirdeğinden yağ eldesinde kullanılan soğuk pres yönteminin, verimin düşük çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Soxhalet ekstraksiyon yöntemiyle elde ettiğimiz değer ise %11,6-18,0 (Özdoğan 2014) ve %6,63 ile %19,3 (Fadavi vd. 2006; Hernandez vd. 2000) olarak belirtilen aralıktan yüksek, %13,95-24,13 (Gölükçü 2008), %18 ile %28 (Özgür vd. 2015) olarak tespit edilen aralıkta, %21,25 (Gölükçü vd. 2005) değerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Zivzik narı çekirdeklerinin iyi bir nar çekirdek yağı kaynağı olabileceği görülmektedir.

Ayrıca yağ asidi kompozisyonu incelendiğinde doymuş yağ asitlerinden stearik, palmitik, ve doymamış yağ asitlerinden linoleik, oleik ve punikik asit olmak üzere toplamda beş adet yağ asidi tespit edilmiştir. Nar çekirdek yağında bulunan doymuş yağ asitlerinden palmitik asit (C16:0) %8,0, stearik asit (C18:0) %3,87, oranlarında tespit edilirken, nar çekirdek yağında bulunan doymamış yağ asitlerinden oleik asit (C18:1) %14,0, linoleik asit (C18:2) %15,22, punikik asit (C18:3) ise %50,17 olarak belirlenmiştir. Şekil 1'de Nar Çekirdek Yağına ait kromotogram verilmiştir.



Şekil 1. Nar Çekirdek Yağı Yağ Asidi Kompozisyonu Profili

Çalışmamız sonucunda tespit edilen %50,17 oranında punikik asidin, diğer çalışmalarda %31,8-88,22 aralığında değişim gösterdiği görülmüştür (Tablo 1). Zivzik narı çekirdek yağının yağ asidi içeriği Fadavi vd. (2006) ve Melgarejo ve Artes (2000) tarafından tespit edilen punikik asit içeriği aralığında kalmıştır. Hatta Melgarejo ve Artes (2000)' in yapmış olduğu çalışmada San Felipe de Blanca çeşidinin Zivzik narı çekirdek yağının punikik asit içeriğine çok yakın oranda (%50,53) punikik asit içerdiği görülmüştür. Ancak diğer çalışmalarda tespit edilen değerlerden oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Bununla birlikte Zivzik narı çekirdek yağında linoleik asit %15,22 oranında tespit edilirken, aynı yağ asidinin farklı nar çeşitlerinde %0,7-24,4 aralığında değişim gösterdiği ifade edilmiştir (Tablo 1). Zivzik Nar çeşidinin literatürde incelenen diğer nar çeşitleri ile kıyaslandığında oldukça yüksek bir oranda linoleik asit içerdiği görülmektedir (Tablo 1). Linoleik asit (LA), esansiyel bir yağ asidi olduğundan vücuda mutlaka dışarıdan alınması gerekmektedir. Bebek formülasyonlarında da bulunan, LA 'nın eksikliğinde bebeklerde pullu deri, cilt lezyonları, zeka geriliği olabileceği ifade edilmektedir (Whelan ve Fritsche, 2013). Aynı zamanda linoleik gibi, esansiyel yağ asitleri sağlıklı hücre membranının sağlanması, beyin ve sinir sistemi işlevlerinin iyi bir şekilde fonksiyonlarını

yerine getirmesi ve hormon benzeri eikosanoitlerin üretimi için de gereklidirler (Ayan, 2016). Zivzik narı çekirdek yağında linoleik asit açısından iyi bir kaynak olduğu tespit edilmiştir.

Nar çeşitlerinin çekirdek yağlarında oleik asit'in %0,4-20,25 oranında değiştiği (Tablo 1) görülürken Zivzik nar çekirdek yağında oleik asit miktarının %14,0 değerle belirtilen aralıkta yer aldığı tespit edilmiştir. Hatta birçok çeşide göre oldukça yüksek oranda oleik asit içerdiği yaptığımız çalışma ile tespit edilmiştir. Yüksek oleik asit içeriğine sahip olan yağlar, düşük özgül ağırlıkları sebebiyle oldukça hafif olduğundan dolayı özellikle pişirme veya kızartma yağı olarak çok tercih edilmektedir. Aynı zamanda yüksek oleik asit içeriğine sahip yağlar sadece insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmasıyla sınırlı kalmayıp, sanayide de (biyodizel, aşınmayı önleyici, kayganlaştırıcı, yapıştırıcı, boya, sabun, mum, cila, vernik, deterjan, kauçuk, plastik, kozmetik, parfüm, ilaç, pestisit, mürekkep, vb.) geniş bir kullanım alanına sahiptir (Baydar, 2016).

Nar çekirdek yağlarının palmitik asit ve stearik asit içeriği irdelendiğinde genel olarak stearik asitin yaklaşık %3 civarlarında seyrettiği çok az bir çeşidinde ise yaklaşık %9 ve üzerinde olduğu görülmektedir (Tablo 1). Palmitik asit ise genelleme yapılamayacak düzeyde değişkenlik göstermektedir (Tablo 1). Zivzik nar çekirdek yağının palmitik asit ve stearik asit içeriği bakımından literatürle uyumlu olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı Nar Çeşitlerinde Punikik, Linoleik, Oleik, Palmitik, Stearik Asit İçeriği

Nar Çeşidi/İncelenen bölge	Punikik asit	Linoleik asit	Oleik asit	Palmitik asit	Stearik asit	Kaynaklar
25 farklı nar çeşidi/İran	%31,8-86,6 linolenik(C18:3)	%0,7-24,4	%0,4-17,4	%0,3-9,9	%2,8-16,7	Fadavi vd. (2006)
7 tatlı nar klonu/İspanya	%43,43-88,22 linolenik(C18:3)	%5,19- %16,50	%3,67- 20,25	%2,58- 14,91	%1,16- 8,98	Melgarejo ve Artes (2000)
Farklı yöre ve çeşit/Türkiye	%68,45-83,84	%4,05-7,93	% 3,9- 12,89	% 3,26- 5,25	%1,75- 2,48	Özdoğan (2014)
Üç çeşit nar/İspanya	%66,76-79,29	%4,98-7,74	% 4,70- 5,91	% 2,99- 3,83	%1,6-2,38	Hernandez vd. (2000)
Karışık kültür/İsrail	%65,3	%6,6	% 6,3	% 4,8	%2,3	Schubert vd. (1999)
Beş farklı çeşit nar/İran	%78,25-82,40	%5,22-7,08	%5,71- 7,48	%2,95-3,57	%1,99- 2,54	Habibnio (2012)
Hicaz Narı/Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü/Türkiye	%78,83	%5,81	%6,83	%4,62	%2,77	Gölükçü vd. (2005)
Fabrikadan temin edilen çekirdek/Türkiye	%78,59	%0,81	%8,08	%7,96	%2,89	Özgür vd. (2015)
Hazır yağ (rafinasyon süresince)/Türkiye	%55,89-78,51	%4,79- 16,46	% 3,65- 8,19	%2,41-3,70	%1,73- 2,29	Topkafa (2013)
Zivzik Narı/Türkiye	%50,17	%15,22	% 14,0	%8	% 3,87	Mevcut çalışmada

Çalışmamızda %8,74 oranındaki madde tanımlanamamıştır. Benzer şekilde Schubert vd. (1999) yaptıkları çalışmada %14,2 oranında yağ asidini tanımlayamamış ve bunların muhtemelen punikik asidin izomeri olabileceğini düşünmüştür.

Yapılan bazı çalışmalarda çeşidine göre ya hiç ya da eser miktarda veya yaklaşık %3 civarlarında araşidik asit içeren, nar çekirdek yağlarının olduğu ifade edilmiştir (Melgarejo ve Artes 2000; Karatekin 2016; Özgür vd. 2015; Gölükçü vd. 2005; Özdoğan 2014; Topkafa 2013; Habibnio 2012; Schubert vd. 1999; Hernandez vd. 2000). Ancak Zivzik Narında da araşidik aside hiç rastlanılmamıştır.

Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda nar çekirdek yağında yukarıda belirtilen yağ asitlerine ilave olarak %0,01-2,88 palmitoleik asit (Melgarejo ve Artes, 2000; Topkafa 2013), %0,72 eikosan asit, %0,43 vaksenik asit, %0,32 T-skualen, %0,24 6-9-12 oktadekadienoik asit, %0,22 8-11oktadekadienoik asit (Karatekin 2016), %0,0-3,9 behenik asit (Karatekin 2016, Topkafa 2013, Özdoğan 2014, Fadavi 2006), miristik asit (% 0,01-4,7) (Fadavi 2006, Topkafa 2013), %0,03-0,05 margarik asit, % 0,45-0,55 gadoleik asit, %5,46-9,71 katalpik asit, %1,06-3,36  $\beta$ -eleostearik asit (Topkafa 2013), gibi asitlerde tespit edilmiştir. Zivzik Narı çekirdek yağının bu yağ asitlerini içermediği görülmüştür.

Bu çalışma sonucunda tatlı bir nar çeşidi olan Zivzik narında SFA/PUFA (doymuş/doymamış yağ asidi) oranı 0,14 olarak hesaplanmıştır. Yine İspanyada yedi adet tatlı nar çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada doymuş/doymamış yağ aside oranının 0,04-0,35 (Melgarejo ve Artes 2000) olduğu görülmüştür. Bizimde tespit ettiğimiz değer bu aralıkta olmuştur.

Yağ bitkilerinin genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamaların etkisiyle yağ asitleri sentezinin değişiklik gösterdiği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Karaca ve Aytaç, 2007). Bu nedenle araştırmamızda tespit edilen yağ asitleri, yağ asidi içerikleri, yağ oranı gibi özelliklerinin diğer çalışmalarla olan farklılıklarına, incelenen nar çeşidi, toprak yapısı ve iklim gibi faktörlerin sebep olabileceği düşünülmektedir.

Bununla birlikte beslenmede ihtiyaç duyulan yağların büyük bir oranı (%92,1) bitkisel kökenli yağlardan karşılanırken (Onat vd. 2017), bitkisel ham yağ üretiminin ise %27'si, %18-24 oranında yağ içeren, PUFA/SFA oranı (doymamış yağ asidi/doymuş yağ asidi) 5,7 olan soyadan karşılanmaktadır (Arioğlu vd. 2010). Zivzik narı çekirdek yağının ise yağ veriminin soyaya yakın olması (%19,48) ve PUFA/SFA oranının 6,72, olması kıymetli bir yağ olduğunu göstermektedir. Yine ihtiyaç duyulan yağın en az %30'unun çoklu doymamış yağ asidi içeren bitkisel kaynaklı yağlardan sağlanmasının gerekmesi (Arioğlu, 2016), yağların hastalıkların tedavisinde kullanılabilir olması (Akkemik, 2020), sanayide hammadde olarak, biyodizel üretiminde, ilaç, kozmetik, kimya (Arioğlu, 2016) gibi bir çok alanda kullanılabilmesi sebebiyle nar çekirdek yağında daha fazla yararlanılması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle

Zivzik narı çekirdek yağının içerdiği sağlık üzerinde birçok faydalı etkiye sahip yüksek miktardaki çoklu doymamış yağ asitleri sebepleriyle Hicaz Narı gibi ihraç edilebilen bir nar olabileceği ve ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### 4. Sonuç

Bu çalışma ile Siirt yöresine ait bir nar çeşidi olan Zivzik Narı çekirdek yağının yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir ve Türkiye’de yetiştirilmekte olan türlere göre punikik asit içeriğinin düşük, linoleik, oleik ve palmitik asit içeriğinin ise çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında ise yine benzer sonuçlar görülmektedir. Bu nedenle Zivzik narı çekirdekleri önemli avantajlarada sahiptir. Bununla birlikte yağlar için sağlık açısından önemli bir kalite kriteri olan doymuş yağ asitlerinin doymamış yağ asitlerine oranının düşük olması sebebiyle sağlık açısındanda faydalı bir yağ olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda Türkiye de nar üretiminde on ikinci sırada yer alan Siirt bölgesine ait Zivzik narına daha çok dikkat çekilerek kabuk ve çekirdek gibi atıklarının yanında meyve olarakta daha fazla değerlendirilmesine yönelik olarak yapılacak olan çalışmalara da kaynak sağlanmaktadır. Nar çekirdek yağının gıda formülasyonlarında kullanılmasının yanında sağlıklı bir gıda olarakta tüketilmesi önerilmektedir. Bu çalışmanın yapılacak olan diğer çalışmalara kaynak sağlayacağı düşünülmektedir.

#### 5. Teşekkür

Doktora çalışmasının bir parçası olan bu çalışmada desteklerinden dolayı Neva Gıda Maddeleri ve Baskı Malzemeleri Dış Ticaret Limited Şirketi Oneva Yağ’a teşekkür ederiz.

#### Kaynakça

- Akkemik, E (2020). Çuha Çiçeği (*Oenothera biennis*) ve Tatlı Badem (*Prunus dulcis* Mill.) Yağlarının Antienzim Aktivitelerinin Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 583-590.
- Akkemik, E., Aybek, A., & Felek, I. (2019). Effects Of Cefan Melon (*Cucumis Melo* L.) Seed Extracts On Human Erythrocyte Carbonic Anhydrase I-Ii Enzymes. *Applied Ecology And Environmental Research*, 17(6), 14699-14713.
- Aksoy, S, F. (2017).Soğuk Pres Nar Ve Üzüm Çekirdeği Yağı Atıklarından Elde Edilen Ekstraktların Enkapsülasyonu Ve Salata Soslarının Raf Ömrü Üzerine Etkisi.Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 47ss, Türkiye.
- Al-Jabbari, K. H.(2017).Determination of rooting performances in differant iba doses and of pomological characteritics of salakhani and zivzik pomegranate (*punica granatum* l.) varieties. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 74s, Siirt, Türkiye.
- Arıoğlu, H. H., Kolsarıcı, O., Göksu, A. T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, S.,Sögüt T., Kurt, C.,& Arslanoğlu, F. (2010). Yag bitkileri uretiminin artirilmasi olanaklari. *TMMOB Ziraat Muhendisleri Odasi, Turkiye Ziraat Muhendisligi VII. Teknik Kongresi*, 11-15 Ocak, Ankara.
- Arıoğlu, H. (2016). Türkiye’de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-2), 357-368.
- Ayan, B. (2016). Linoleik asit’in sıçanlarda metatreksat kaynaklı test hasarına karşı antioksidan ve antiapoptotik etkileri.Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, 75ss, Türkiye.
- Aybek, A. (2019). Geleneksel yöntemlerle zivzik narından sirke üretimi ve elde edilen sirkenin kalite parametrelerinin araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü,Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 95s, Siirt, Türkiye.
- Aydın Demirhan, Ş. (2017). Yol Kenarı Bahçelerinde Yetiştirilen Zivzik Narında (*Punica granatum* L.) Ağır Metal Durumunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt, Türkiye.
- Baydar, H. ( 2016 ).Yağ Bitkilerinde Oleik Asitçe Zenginleşitlerin Islahında Yaşanan Gelişmeler. TÜRKTOB, *TürkiyeTohumcular Birliği Dergisi, Ekim-Aralık*, 20, 34-39. <https://www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi20/34-39.pdf>
- Eyigün, F.Ş. (2012). Hicaz Nar Çeşidine Ait Narlardan Elde Edilen Nar Ekşilerinin Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 112s.
- Fadavi, A., Barzegar, M., & Azizi, M. H. (2006). Determination of fatty acids and total lipid content in oilseed of 25 pomegranates varieties grown in Iran. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7), 676-680.
- Felek, İ. (2019). Bal Kabağı ve Zivzik Nar Kabuğu Unu ile Zenginleştirilmiş Hazır Tarhana Çorbası Üretimi.Fen Bilimleri Enstitüsü,Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Siirt, Türkiye.
- Gölküçü, M., Tokgöz, H., & Çelikyurt, M. A. (2005). Nar Çekirdeğinin Bazı Özellikleri Ve Nar Çekirdeği Yağının Yağ Asiti Bileşimi. *Derim*, 22(2), 33-40.
- Gölküçü, M., Tokgöz, H., & Kırılan, M. (2008). Ülkemizde yetiştirilen önemli nar (*Punica granatum*) çeşitlerine ait çekirdeklerin bazı özellikleri. *Gıda*, 33(6), 281-290.
- Habibnia M., Ghavami M., Ansari-pour M., & Vosough. S. (2012). Chemical Evaluation of Oils Extracted from Five Different Varieties of Iranian Pomegranate Seeds, *Journal of Food Biosciences and Technology*. 2(2), 35-40.
- Hernandez, F., Melgarejo, P., Olias, J. M., & Artes, F. (2000). Fatty acid composition and total lipid content of seed oil from three commercial pomegranate cultivars. *Production, Processing and Marketing of Pomegranate in the Mediterranean Region: Advances in Research and Technology*, 205-209.

- Hoca, G. (2019). Bursa İlinde Tüketime Sunulan Nar Ekşisi Ve Nar Ekşili Soslarda Sorbik Asit Ve Benzoik Asit Miktarlarının Belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Bursa, Türkiye.
- İzol, G. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Zivzik Ve Görümlü Narlarının Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 73ss, Şanlıurfa, Türkiye.
- Karaca, E., & Aytaç, S. (2007). Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1), 123-131.
- Karatekin, S. (2016). Kozmetik Sanayide Hammadde Olarak Kullanılan Tatlı Badem, Portakal Kabuğu ve Nar Çekirdeği Yağlarının Kimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 42s, Isparta, Türkiye.
- Kulkarni, A.P.&Aradhya, S.M., 2005. Chemical changers antioxidant activity in pomagranate arils during development. *Food Chemistry*, 93 (2): 319-324.
- Koç, M. (2016). Soğuk Pres Tekniğiyle Elde Edilen Farklı Üzüm Çekirdeklerine Ait Çekirdek Yağlarının Fizikokimyasal Özellikleri Ve Oksidatif Stabilitelelerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 78s, Tekirdağ, Türkiye.
- Kurt, H., & Şahin, G. (2013). Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması, Türkiye'de Nar (*Punica granatum* L.) Tarimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27), 551-574.
- Kuyucu, A., E. (2013). Zivzik Narı (Siirt)'ndan Elde Edilen Aktif Karbonun Karakterizasyonu Ve Boyar Madde Adsorpsiyonu. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlk Öğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 100s, Van, Türkiye.
- Melgarejo, P.,& Artes, F. (2000). Total lipid content and fatty acid composition of oilseed from lesser known sweet pomegranate clones. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(10), 1452-1454.
- Onat B, Arıoğlu H, Güllüoğlu L, Kurt C, Bakal H, (2017). Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimine Bir Bakış, *KSÜ, Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı) sayfa:149-153.
- Okumuş, G., Yıldız, E., & Bayizit, A. A. (2015). Doğal antioksidan bileşikler: Nar yan ürünlerinin antioksidan olarak değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 29, Sayı 2, 203-214.
- Pakyürek, M., Erez, M. E., Özrenk, K., Atlı, H. S., Gezer, R., Şahin, M., & Ertaş, A. (2020). Zivzik Narında Klon Seleksiyonu. *Euroasia Journal Of Mathematics-Engineering Natural & Medical Sciences, International Indexed & Refereed*, 7 (8), 160-169.
- Qin, G., Liu, C., Li, J., Qi, Y., Gao, Z., Zhang, X., Yi, X., Pan H., Ming R.,ve Xu, Y. (2020). Diversity of metabolite accumulation patterns in inner and outer seed coats of pomegranate: exploring their relationship with genetic mechanisms of seed coat development. *Horticulture Research*, 7(1), 1-14.
- Özgür, A., Erdem, T., & Öztekin, S. (2015). Nar Çekirdeği Yağının Çıkarılması Amacıyla Farklı Kurutma Yöntemlerinin Uygulanması Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 11(2), 167-172.
- Özdoğan, N. (2014). Nar Çekirdek Yağının Ekstraksiyonu Ve Özelliklerinin Araştırılması. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 66ss, İstanbul, Türkiye.
- 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(1), 11-17.
- Şimşek M. (2017). A General Overview Of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Production Potential, Effects To Health, Problems And Solution Proposals of Turkey. *Middle East Journal of Science* 3(1): 51-58.
- Taş, L., Boz, İ., Akbay, C.(2016). Siirt İli Şirvan İlçesinde Organik Zivzik Narının Benimsenmesi Ve Yayılması. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 1127-1136.
- Topkafa, M. (2013). Yenilebilir Nar Çekirdeği Yağının Rafinasyon Özelliklerinin İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 187ss, Konya, Türkiye.
- Whelan, J.,& Fritsche, K. (2013). Linoleic acid. *Advances in Nutrition*, 4(3), 311-312.
- Vardin, H., Karaaslan, M., Yılmaz, F., İzol, G., Cesur, Ö., Yüksekaya, S., Çevik, G. (2012). Zivzik Ve Görümlü Narlarının Özelliklerinin ve Katma Değerli Ürünlere İşlenebilirliğinin Belirlenmesi Projesi. Şanlıurfa.
- Yaşar, M. (2008). Nar suyuna farklı oranlarda maltodekstrin eklenerek püskürtmeli kurutucu ile nar suyu tozu elde edilmesi üzerine bir çalışma.Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 47ss, Urfa, Türkiye
- Yazıcı, K., ve Şahin, A. (2016). Characterization of pomegranate (*Punica granatum* L.) hybrids and their potential use in further breeding. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(6), 813-824.
- Yıldırım, A., Toğrul, Ö., Çetin, S., Öğretmen, H., Sarı P.,veHayoğlu, İ. (2016). Narın Çikolata Üretiminde Kullanımı. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 20(1), 12-19.
- Zenger, G. (2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Zivzik Ve Görümlü Narlarının Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92ss, Şanlıurfa, Türkiye.