



**T.C.**

**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI**

**NAR ÇEKİRDEK YAĞININ EKSTRAKSİYONU VE  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Nihan ÖZDOĞAN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ**

**İstanbul, 2014**





**T.C.**

**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI**

**NAR ÇEKİRDEK YAĞININ EKSTRAKSİYONU VE  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Nihan ÖZDOĞAN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ**

**İstanbul, 2014**



T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Tez Onay Belgesi

Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gıda Mühendisliği (Tezli) Yüksek Lisans Programı Y1013.040009 numaralı öğrencisi **Nihan ÖZDOĞAN**' nın "**NAR ÇEKİRDEK YAĞININ EKSTRAKSİYONU VE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 10.03.2014 tarih ve 2014/03 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **oybirliği / oyçokluğu** ile Yüksek Lisans Tezi olarak **kabul** edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi : 03.04.2014

1) Tez Danışmanı : Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ

2) Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ayşe Zehra AROĞUZ

3) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.

## ÖN SÖZ

Bu araştırmanın planlanıp yürütülmesi ve tamamlanması süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen İstanbul Aydın Üniversitesi öğretim üyelerinden danışman hocam, sayın Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın laboratuvar çalışmaları aşamasında değerli desteklerini ve bilgilerini benden esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN'a ve Arş. Gör. Burcu MARANGOZ'a çok teşekkür ederim.

Çalışmam süresince beni hep destekleyen ve bana güvenen sevgili eşim Mehmet ÖZDOĞAN'a, kızım İpek ÖZDOĞAN'a ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER DİZİNİ.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
GİRİŞ.....	1
1. NARIN DOĞAL YETİŞME ORTAMI VE DÜNYADAKİ YAYILIŞI.....	3
1.1. TÜRKİYE'DE NAR ÜRETİM ALANLARI VE COĞRAFİ DAĞILIMI.....	3
2. NARIN KULLANIM ALANLARI.....	7
3. NAR ÇEKİRDEĞİ.....	11
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
4.1. MATERYAL.....	14
4.2. YÖNTEM.....	15
4.2.1. Serbest Yağ Asidi Analizi.....	17
4.2.3. Peroksit Sayısı Analizi.....	19
4.2.4. Serbest Yağ Asitleri Bileşimi Analizi.....	19
5. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	36
EKLER.....	43
EK 1. Serbest Yağ Asidi Analizi Sonuçları.....	43
ÖZET.....	50
ABSTRACT.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	54

## SİMGELER DİZİNİ

°C	derece Celsius
g	gram
kg	kilogram
KOH	Potasyum hidroksit
ml	mililitre
N	normalite
f	faktör
V	hacim
m	ağırlık
meg	mili eşdeğer gram
KI	Potasyum iyodür
µl	mikrolitre
dk	dakika
mm	milimetre
µm	mikrometre
O <sub>2</sub>	Oksijen
meq	miliequivalent

**KISALTMALAR DİZİNİ**

- ABD Amerika Birleşik Devletleri
- EN Europeane Norm
- ISO International Organization for Standardization
- LDL Low Density Lipoprotein
- TS Türk Standardı
- TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu



## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Başlıca Ülkelerin Nar Üretimi ve İhracatı (2008 – 2010) .....	3
Tablo 2. Analiz Edilen Serbest Yağ Asitlerinin Moleküler Formülleri.....	20
Tablo 3. Farklı Nar Türlerinin Meyve Ağırlığı, Dane ve Çekirdek Oranları (Ortalama±Standart Hata).....	22
Tablo 4. Farklı Nar Türlerine Ait Nar Çekirdeklerinin Kurumadde İçerikleri (Ortalama±Standart Hata).....	24
Tablo 5. Farklı Çeşitlere Ait Nar Çekirdeklerinin Yağ İçerikleri (Ortalama)...	25
Tablo 6. Farklı Nar Türlerinin Nar Çekirdek Yağına Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu ve Kırılma İndisi (Ortalama).....	27
Tablo 7. Nar Çekirdek Yağının Bazı Kimyasal Özellikleri.....	32

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Nar ağacı ve meyvesinin genel görünümü .....	1
Şekil 2. 2010 Yılı İtibariyle Türkiye Nar Üretiminin Bölgelere Dağılımı (%) ....	4
Şekil 3. 2010 Yılı İtibariyle Türkiye’de En Fazla Nar Üretilen İller (TÜİK, 2012) .....	5
Şekil 4. Yıllar İtibariyle Türkiye Nar Üretimi (Ton) (TÜİK,2012).....	6
Şekil 5. Nar Çekirdeğinin Endüstriyel Boyutta Kurutulma Aşamaları .....	11
Şekil 6. Adıyaman Narı .....	14
Şekil 7. Ekşilik.....	14
Şekil 8. Finike Narı.....	14
Şekil 9. Antalya Narı .....	15
Şekil 10. Kilis Narı.....	15
Şekil 11. Hicaz Narı .....	15
Şekil 12. Kurutulmuş Nar Çekirdekleri .....	16
Şekil 13. Balon Isıtıcı ve Soxhlet Düzeneği.....	16

## GİRİŞ

Tropik-subtropik bir iklim meyvesi olan nar Punicaceae familyasına mensup *Punica granatum* Linnaeus türüne giren kültür bitkilerinin meyvesidir (Anonim, 1986). Bu meyve Ortaçağ'da çekirdekli elma anlamına gelen "Pomuni granatum"dan<sup>1</sup> ismini almıştır (Oğuz, Ukav, Eroğlu, 2011; LaRue, 1980). Bir Fenike kolonisi olan Kartacalılar Akdeniz havzasında nar ticaretini başlattıklarından dolayı eski kaynaklarda "Kartaca (Fenike) Elması" (The apple of Carthage / Carthaginian apple) adıyla geçmektedir (Horowitz, 2001; Anonim, 2013a).



Şekil 1. Nar ağacı ve meyvesinin genel görünümü

Narın kültür tarihi oldukça eskilere uzanmaktadır ve çeşitli kaynaklarda yetiştiricilik geçmişinin 5000 yıl öncesine dayandığı belirtilmektedir. Dolayısıyla kültüre alınan en eski tarım ürünlerinden biri olan nar bitkisi, insanlık tarihinde önemli bir yere sahip olmuştur. Bu meyveyi tanıyan her topluluk ve medeniyet tarafından pek çok açıdan farklı değerler yüklenmiştir. Nar, tüm kutsal kitaplarda adından bahsedilen Hıristiyanlık, Musevilik ve İslamiyet'te özel anlamlar yüklenen bir meyvedir. Ayrıca nar meyvesi

ibadethanelerde gravür ve tablolar da tasvir edilmiştir. Narın köklü tarihinin yanı sıra, sadece bir meyve olmaktan öte çeşitli kullanım alanları da mevcuttur. Nar bazen milli bir sembol olurken bazen de çeşitli yerleşim yerlerine adını vermiştir. Nar insan sağlığına olan yararının dışında yün boyama ve süsleme gibi pek çok kültürel faaliyette de yeri olan bir meyvedir ( Kurt, Şahin, 2013).

<sup>1</sup> Pome; elma, meyve; Granatum; çekirdekli, taneli, tohumlu anlamına gelmekte olup günümüzde botanikte doğrudan doğruya nar, nar ağacını ifade etmektedir.

## 1. NARIN DOĞAL YETİŞME ORTAMI VE DÜNYADAKİ YAYILIŞI

Nar, hem iklim çeşitliliği hem de toprak şartları açısından toleransı yüksek bir bitki olduğundan Güney Amerika'da, Avustralya'da, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde, Azerbaycan'da, Akdeniz havzası ülkelerinde, Afganistan'da, Hindistan ve Çin'de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Narın doğal yollarla geniş bir alana yayılması; nar tanelerinin kuşlar tarafından tüketildikten sonra çekirdeklerinin dışkılarıyla birlikte geniş bir alanda yayılma imkanı bulmasıyla da ilgilidir (Ebcioğlu, 2003; 125).

Nar ziraatında öne çıkan ülkelere ait veriler derlenerek hazırlanan Tablo 1'de de görüldüğü gibi Hindistan, İran ve Çin en fazla nar üreten ülkeler arasında başı çekmektedir. Türkiye'nin Ortadoğu'da İran'dan sonra, Türk dünyası ve komşu ülkeler içerisinde en önemli üretici ve ihracatçı konumunda olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Başlıca Ülkelerin Nar Üretimi ve İhracatı (2008 – 2010)

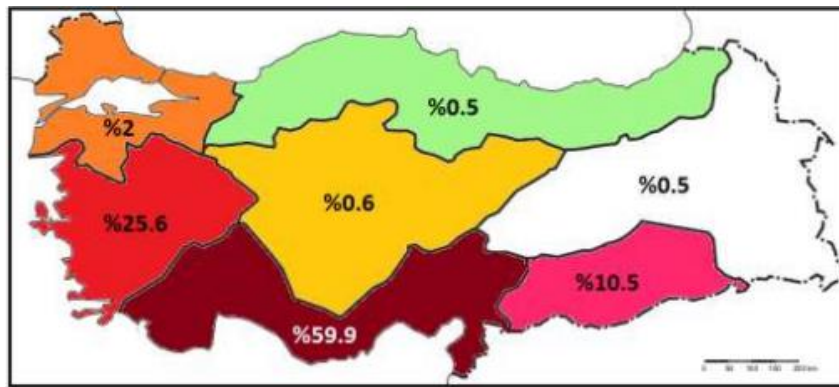
Sıra	Ülke	Üretim (Ton)	İhracat (Ton)
1	Hindistan	1.140.000	35.000
2	İran	705.000	60.000
3	Çin	700.000	-
4	Türkiye	217.572	86.271
5	A.B.D.	120.000	17.000
6	İrak	100.000	-
7	İspanya	80.000	40.000
8	Suriye	70.000	-
9	Azerbaycan	60.000	15.000
10	Afganistan	60.000	1.000
11	Mısır	43.000	-
12	Özbekistan	35.000	10.000
13	Pakistan	30.000	4.500

### 1.1. TÜRKİYE'DE NAR ÜRETİM ALANLARI VE COĞRAFİ DAĞILIMI

Yerküre üzerinde nar bitkisinin en yaygın olarak yetişme ortamı bulunduğu sahalar genel olarak dönenceler ile 40° enlemleri arasında kalan ve Akdeniz yağış rejiminin etkili olduğu kışları yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen bölgelerdir. Nar, tropikal ve sub-tropikal iklimlerin bitkisi olup ülkemizde de Akdeniz ikliminin karakteristik bitkisi olarak başta Akdeniz

Bölgesi olmak üzere Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde kıydan 1000 m. yükseltiye kadar olan sahalarda en yaygın yetiştirme ortamı bulmaktadır. Nar Türkiye'nin güney kıyıları boyunca başta Antalya olmak üzere en fazla Muğla, Mersin ve Adana illerinde ziraatı yapılmaktadır. Bununla birlikte ortam şartlarına uyum yeteneğinin yüksek olması ve toprak çeşidi açısından fazla seçici olmamasıyla son yıllarda yayılış sahasında önemli bir artış gözlenmektedir ( Kurt, Şahin, 2013).

Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri Türkiye nar üretiminin % 95.5'ini sağlamakta olup, Anadolunun iç ve kuzey kesimlerine doğru gidildikçe nar ziraatının seyrekleştiği görülmektedir (Şekil 2).

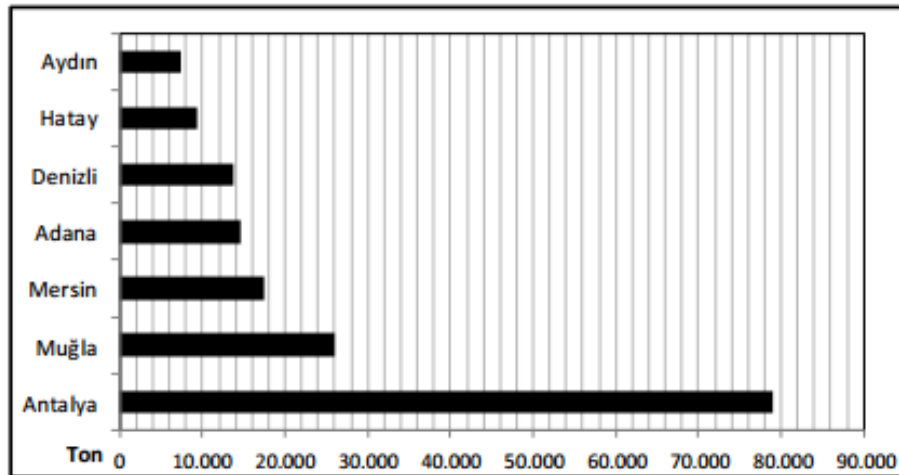


Şekil 2. 2010 Yılı İtibariyle Türkiye Nar Üretimine Bölgelere Dağılımı (%)

Coğrafi bölgeler kapsamında ele alınan nar üretiminin iller bazındaki dağılımına bakıldığında 2010 yılı itibariyle Antalya, 71.066 tonluk üretimi ile ilk sırada yer almakta olup aynı zamanda Türkiye toplam nar üretiminin % 41.5'ni karşılamaktadır (TÜİK, 2011). Bu ili sırasıyla Muğla (21.519), Denizli (13.336), Mersin (10.588), Gaziantep (8.766), Aydın (8.448), Hatay (7.788) ve Adana (4.083) illeri takip etmektedir. Türkiye nar yetiştiriciliğinde öne çıkan bu illerin toplam üretimi 145.594 ton olup ülke toplamının % 85.1'ini oluşturmaktadır.

Türkiye'de iller ölçeğindeki üretim miktarı incelenecek olursa, Antalya ilinin açık farkla önde olduğu görülmektedir. Antalya, 79.112 ton nar üretimiyle Akdeniz Bölgesi'nin toplam 125.065 tonluk üretiminin % 63.2'sini,

Türkiye genelinin ise % 37.9'unu karşılayarak ilk sırada yer almaktadır. Bu ili sırasıyla Muğla (26.051), Mersin (17.440), Adana (14.636), Denizli (13.667) ve Hatay (9.351 ton) illeri izlemektedir (Şekil 3). 2010 yılında toplam 54 ilimizde nar üretimi gerçekleşmiş olup yukarıda sayılan 6 ilimiz ise toplam üretimin % 76.8'ini sağlamıştır (TÜİK, 2012).

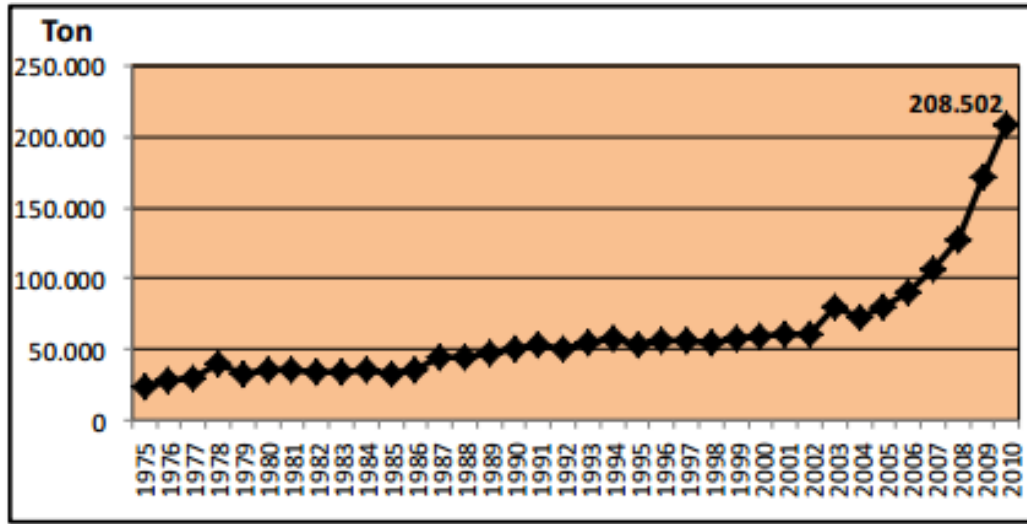


Şekil 3. 2010 Yılı İtibariyle Türkiye’de En Fazla Nar Üretilen İller (TÜİK, 2012)

Türkiye’de nar üretiminin genel seyri incelendiğinde özellikle son 10 yılda önemli bir gelişmenin yaşandığı görülmektedir. Bu gelişme çeşit, üretim miktarı ve yetiştiricilik alanında gerçekleşmektedir. Kullanım alanının genişlemesi ve ülkemizin değişik iklimik ortamlarına uyum sağlayan yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle üretim özellikle 2000’li yılların ikinci yarısından itibaren birkaç kat artış göstermiştir. Çeşitleme çalışmaları sonucunda aynı zamanda üretimdeki ciddi artışta önemli payı olan Hicaz narı, koyu kırmızı daneleri ve mayhoş tadı ile dış pazarlarda iyi fiyattan alıcı bulmaktadır. Hicaz narı yüksek verimi, nakliyeye elverişliliği ve depolamaya uygunluğuyla da önemli avantajlar sağlamaktadır (Onur ve Ark., 1995).

Ülkemizdeki nar üretiminin dikkat çekici gelişimini ortaya koymak amacıyla hazırlanan şekil 4’te görüldüğü gibi, 1980’li yılların başlarında üretim miktarı 40.000 tonu dahi bulmazken ilerleyen yıllarda küçük çaplı artışlarla nar üretimi 1987’de 44.000’e, 1994’te de 58.000’e ve 2000’de de

59.000 tona yükselmiştir. 2003 yılına gelindiğinde nar üretiminde bir önceki yıla göre önemli bir artış gözlenmiş ve sayısı 4.290.000'a ulaşan nar ağaçlarından toplam 80.000 ton ürün elde edilmiştir (TÜİK, 2012). Ertesi yıl ağaç sayısında bir artış yaşanmasına rağmen (4.420.000 ağaç), yaşlanan ağaçların sökülmesinden dolayı üretim 73.000 tona gerilemiş fakat 2005 yılında üretim yeniden 80.000 tona ulaşmıştır ve günümüze kadar düzenli şekilde artarak kısa sürede iki katını aşan üretimiyle 2010 yılında toplam 6.431.358 ağaçtan 208.502 ton nar elde edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yıllar İtibariyle Türkiye Nar Üretimi (Ton) (TÜİK,2012)



## 2. NARIN KULLANIM ALANLARI

Günümüzde tüm dünyada tanınır hale gelmiş ülkemizde yetişen belli başlı nar çeşitlerinden bazıları; Hicaznar (Hicaz Narı), Ekşilik, Fellahyemez, Ernar, Ekşi Gökmar, Lefan, Katırbaşılı, Erdemli Aşınar ve Silifke Aşısı'dır. Bununla beraber bazı yerli çeşitler nar yetiştiriciliğinde ayrıca öneme sahip olup yetiştirildikleri saha ile özdeşleşmişlerdir. Buna verilebilecek en güzel örnek Siirt'in Şirvan ilçesine bağlı Dişlinar Köyü'nde yetiştirilen oldukça iri daneli "Dişli nar" (Zivzik Narı) olmuştur (Kurt, Şahin, 2013).

Nar meyvesinin yetiştirme alanı oldukça geniş ve farklı ülkelerde değişik çeşitlere sahip olduğundan, nar üzerine yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır (Sood ve ark., 1982; Cemeroğlu, 1977; Sharma ve Sharma, 1990; Al-Maiman ve Ahmad, 2002; Ünal ve ark., 1995). Al-Maiman ve Ahmad (2002) yaptıkları bir araştırmada narın farklı olgunluk durumlarına göre değişen bileşimini incelemiş ve nar suyunda suda çözünen kuru madde oranını 16.3-16.9 °briks, toplam şeker miktarını %13.7-14.6, bunun içerisinde fruktoz miktarını %6.44-6.58, glukoz miktarını ise %7.26-7.72, fenolik madde miktarını 1.90-3.65 mg/100 g aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Son zamanlarda nar meyvesinin önemi anlaşıldıkça kullanım alanları genişlemiştir. Narın gıda endüstrisinde değişik ürünlere işlenmesi ihtiyacını doğuran taze olarak tüketiminin güçlüğü olmuştur. Bu nedenle nar meyvesi öncelikle nar suyuna, nar konsantresine ve nar ekşisine işlenmekte ve tüketilmektedir. Bu tüketim şekilleri dışında nar şarabı, likörü, sodası, pekmezi ve dane konservesi yapılmaktadır. Farklı ülkelerde değişik kullanım şekilleri bulunmaktadır. Örneğin Hindistan'da yabancı nar taneleri kurutularak çerez olarak kullanılan 'Anardana', ekşi nar taneleri kurutularak yapılan ve yemeklere katılan 'ekşilik', Fransa'da 'Grenadine' olarak adlandırılan ve nar suyundan yapılan içki, Toroslarda kimi köylerde yumuşak buğdayın nar suyu ile kaynatılıp küçük parçalar haline getirildikten sonra kurutularak elde edilen 'Topalak' adı verilen çerez bunlar arasında sayılabilmektedir. Nar meyvesi bunlar dışında tatlılarda, pastalarda ve meyve salatalarında hem lezzet

vermesi hem de görsellik açısından kullanılabilir. Ayrıca nar suyu, alkollü içkilerde ve alkollü kokteyllerde de kullanılabilir (Alper, 2001; Bodur ve Yurdagel, 1986; Cemeroğlu ve Artık, 1990; Gil ve ark., 1996; Vardin, 2000; Saleh ve ark., 1964; Benli, 2001; Vardin ve Abbasoğlu, 2004; Saxena ve ark., 1987).

Yunanistan'da nar (Yunanca rodi) farklı Őekillerde tüketilebilir: KaynamıŐ buğday, nar ve kurutulmuş ũzũm ile hazırlanan 'kollivozoumi', buğday ve nar ile birlikte hazırlanan 'legume salatası', nar jŕlesiyle birlikte geleneksel orta doğu kebapı, nar ve patlıcanlı ŐeŐni, avokado ve nardan oluşan sos narın yunan mutfağındaki Őnemini ortaya koymak iÇin verilebilecek Őrneklerden bazılarıdır. Nar meyvesi likŕr yapımında da kullanılırken, nar Őurubu dondurma ũzerine dŕkũlerek tũketilen popũler meyve pastasının yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca nar Őurubu yoğurt ile karıştırılarak ya da reŐel gibi ekmeğe sũrũlerek kahvaltıda tũketilebilir (Anonim, 2013c).

Dũnyada son yıllarda sağlıklı beslenme bilincinin geliŐmesiyle birlikte sağlığa fayda sağlayan gıdalar ve bunların bileŐenleri ũzerine yapılan araştırmaların sayısı her geÇen gũn artmaktadır. Nar meyvesinin de sağlık aÇısından sağladığı yarar yapısında bulunan C vitamini, polifenolik maddeler ve antioksidantlar sayesinde gerŐekleŐmektedir. Narın yapısında bulunan bu maddeler vũcuttaki serbest radikallerin oluŐmasını engellemek suretiyle kalp damar hastalıkları ve kanseri Őnlediđi, yũksek tansiyona sahip kişilerde kan basıncını dũŐũrdũđũ ve LDL ũzerinde de faydası olduğu bildirilmektedir. Fonksiyonel gıdalar sınıfında yer alan nar bu olumlu Özelliklerinden dolayı ilaÇ sanayii aÇısından Önemli bir kaynak durumuna gelmiŐtir (Gŕlũkcũ ve ark., 2007).

Nar suyunun ihtiva ettiği antosiyaninler ve polifenolik maddelerden dolayı sağlık aÇısından olumlu etkilerinin olduğu ve vũcutta serbest radikallerin oluŐmasını Őnleyerek kalp damar hastalıkları ve kanseri engellemede bu bileŐenlerin olumlu yŕnde etki gŕsterdiđi bilinmektedir (Gil ve

ark., 1996). Yüksek tansiyona sahip kişilerde kan basıncınının düşmesine yardımcı olarak hastalığı önlemede etkisi olduğu ve LDL oksidasyonunu önleyici etki gösterdiği de belirtilmektedir (Aviram ve Dornfeld, 2001).

Hem besleyici değeri yüksek hem de sağlık açısından önemli değeri olan narın yapısında organik asitlerden malik, okzalik, sitrik, suksinik , quinic ve tartarik asitleri içerdiği ve bu asitlerden de sitrik asitin yoğunlukta bulunduğu bildirilmektedir. Poyrazoğlu ve ark. (2002) araştırmalarında içerdiği polifenolik maddeler sayesinde sağlık açısından önemli durumda olan nar meyvesinde fenolik maddelerden protokateşuik asit, kafeik asit, gallik asit, klorojenik asit, orto ve para-kumarik asit, ferulik asit, kateşin, kuersetin ve floridzin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Nar meyvesinin yapılan araştırmalar sonunda bu olumlu özelliklerinin ortaya çıkması ile üretim ve tüketim miktarı önemli ölçüde artmış bulunmaktadır. Nar hasat mevsiminde taze olarak tüketilebildiği gibi nar suyu, nar konsantresi ve nar ekşisine işlendikten sonra da tüketilebilmektedir (Marti ve ark., 2002; Asafi ve Cemeroğlu, 2000; Cemeroğlu, 1977; Vardin ve Abbasoğlu,2004; Onur, 1988; Tabur ve ark., 1987; Rege ve Pai, 1999).

Nar üzerine yapılan bir araştırmada nar meyvesinin değişik ürünlere işlenebilirliği, ürün işleme sırasında uygulanan parametreler ve depolama koşullarının son ürünün kalite özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Nar danelendikten sonra değişik askorbik asit ve şeker konsantrasyonunda olan salamuralarda bekletilerek en iyi sonucun % 0.1 askorbik asit- % 40 şeker kombinasyonundaki şurup içerisinde muhafaza edilen üründe alındığını belirlenmiştir. Yine bu çalışmada nar suyuna değişik pastörizasyon süre ve sıcaklık uygulandıktan sonraki kalite özellikleri incelenerek, uzun süre pastörize edilen nar suyunda kısa süre pastörize edilen nar suyuna göre daha iyi sonuç alındığı tespit edilmiştir (Saleh ve ark., 1964).

Bilişli ve Çevik (1997) tarafından yapılan çalışmada sekiz farklı nar cinsi kullanılmış ve bu narların farklı sıcaklık ve sürelerde dondurularak muhafaza edilmesi incelenmiştir. Araştırma kapsamında farklı nar çeşitleri

danelenerek -40 °C'de belli bir şeker konsantrasyonundaki salamura içerisinde ve salamurasız halde dondurulduktan sonra -18 °C sıcaklıkta dokuz ay boyunca depolandı. Depolama sonunda incelenen kalite karakteristiklerinin sonucuna göre dondurma işlemine elverişli bulunan çeşitler Hicaznar, İzmir 1499, İzmir 1513 ve İzmir-16 olmuştur. Yapılan çalışmalarda hedeflenen olgu; besin değeri oldukça yüksek olan nar meyvesinin farklı tüketim ve depolama koşullarını inceleyip tüketim açısından mevcut potansiyelin artırılması olmuştur.

Bodur (1985) bir çalışmasında nar meyvesinin konsantre hale getirildikten sonra bunun kimyasal yöntemlerle ve dondurularak muhafaza edilmesi esnasında ortaya çıkan değişimleri incelemiştir. Bu çalışmada nar konsantresi altı ay boyunca, üç değişik ambalaj içerisinde (laklı teneke, plastik, koyu renkli cam) ve iki değişik sıcaklıkta (0 °C ve -18 °C) muhafaza edildi. Depolama süresi sonunda incelenen kalite kriterleri bakımından -18 °C'de, koyu renkli cam ambalaj içerisinde depolamanın diğer depolama koşullarına göre başarılı sonuç verdiği saptandı.

### 3. NAR ÇEKİRDEĞİ

Nar meyvesi farklı ürünlere (ekşi, meyve suyu, şarap, konsantre gibi) işlenirken ortaya çıkan posanın büyük bir kısmı miktarca nar kabuğundan sonra nar çekirdeğinden oluşmaktadır. Nar çekirdeği, son zamanlarda tüketimi artmakta olan çok fonksiyonlu bir gıda desteği durumundadır. Nar çekirdeği, nar danelerinin suyu alındıktan sonra arda kalan çekirdeklerin yıkanması ve fırçalardan geçirildikten sonra doğal kurutma tünelleri içerisinde kurutulması sonucunda elde edilmektedir. Nar çekirdeğinin endüstriyel boyutta kurutulma aşamaları aşağıdaki resimlerde görülmektedir.



Şekil 5. Nar Çekirdeğinin Endüstriyel Boyutta Kurutulma Aşamaları

Hicaz narı ülkemiz sınırları içerisinde üretim potansiyeli olarak ilk sıralarda olan ve mayhoş bir tada sahip nar çeşididir. Çalışma kapsamında da incelenen Hicaz narının çekirdek oranının ortalama %15 olduğu tespit edildi. Hernandez ve ark. (1998) inceledikleri nar çeşitlerinde çekirdek oranını 30 g/kg ile 45 g/kg arasında değiştiğini tespit ettiler. Bu sonuca bakılarak ülkemizde nar çekirdeğinin değerlendirilme olanaklarının, nar yetiştiren başka

ülkelere nazaran daha avantajlı ve ekonomik durumda bulunduğu görölmektedir.

Gölkücü ve ark. (2005) Hicaz narını inceledikleri bir çalışmada nar çekirdeğinin kurumadde oranını %50.93, kurumadde bazında yağ oranını %21.25, protein oranını %37.10 ve kül oranını %2.44 olarak tespit ettiler. Fadavi ve ark. (2006) ile Hernandez ve ark. (1998) çalışmalarında nar çekirdeğinin yağ içeriğinin çeşit, iklim, toprak yapısı ve yetiştirme koşulları gibi faktörlere göre %6.63 ile %19.3 arasında değışim gösterdiğini bildirmektedirler. Bitkisel yağ üretiminde kullanılmakta olan pamuk tohumunda yağ oranının %18-25, soyada ise %18-22 arasında değışim gösterdiği bilinmektedir (Kayahan, 2004).

Nar çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonunun incelendiğı bazı araştırmalar bulunmaktadır. Fadavi ve ark. (2006) tarafından incelenen nar çekirdek yağında punikik asit %31.8-86.6, linoleik asit %0.7-24.4, oleik asit %0.4-17.4, stearik asit %0.3-9.9, palmitik asit %3.7-16.7 ve araşidik asit %0-3.9 değerleri arasında belirlenmiştir. Hernandez ve ark. (1998) nar çekirdek yağında punikik, linoleik, oleik, stearik ve palmitik asidi sırasıyla %66.76-79.29, %4.98-7.74, %4.70-5.91, %1.6-2.38, %2.99-3.83 oranları arasında belirlediler. Bu araştırmacılar nar çekirdek yağında bulunan doymuş yağ asitlerinden olan araşidik asitten bahsetmemektedirler. Schubert ve ark. (1999) nar çekirdek yağında %65.3 oranında punikik asit, %6.6 oranında linoleik asit, %6.3 oleik asit, %4.8palmitik asit ve %2.3 oranında stearik asit bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Nar çekirdek yağı bazı ülkeler tarafından hem kozmetik hem de ilaç sektöründe kullanılmak amacıyla ithal edilmekte ve kurutulmuş halde nar çekirdeğı son zamanlarda Tükiye'den bu ülkelere ihraç edilmektedir (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Hora ve ark. (2003), Albrecht ve ark. (2004), Arao ve ark. (2004) ve Okamoto ve ark. (2004) yaptıkları araştırmalarda nar çekirdeğinin ve nar çekirdek yağının sağlık açısından nasıl kullanılabileceğı ve faydalı olabileceğini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar özellikle punikik

asitin sağlık amaçlı kullanılabilirliği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Nar çekirdek yağının cilt ve prostat kanserini önlemede ayrıca karaciğerde lipid seviyelerini düşürmede olumlu etki gösterdiği bildirilmektedir.

## 4. MATERYAL VE YÖNTEM

### 4.1. MATERYAL

Bu araştırma kapsamında Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan, 2012 yılı üretimi Adıyaman, Antalya, Finike, Kilis yörelerine ait nar çeşitleri ile Hicaz ve Ekşilik cinsi nar çeşitleri ayrıca Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdeği incelendi. İncelenen çeşitler hasat olgunluğuna eriştiği Ekim ayı içerisinde alındı. Araştırmada kullanılan nar çeşitlerine ait meyve resimleri de aşağıda görülmektedir.



Şekil 6. Adıyaman Narı



Şekil 7. Ekşilik



Şekil 8. Finike Narı





Şekil 9. Antalya Narı



Şekil 10. Kilis Narı



Şekil 11. Hicaz Narı

#### 4.2. YÖNTEM

Çalışmada kullanılan nar çeşitleri yeme olgunluğuna eriştiği Ekim ayı içerisinde çeşitli market ve pazarlardan alındığı partiyi ve kitleyi her açıdan temsil edebilecek nitelik ve miktarda Pearson kare metoduna göre alındı (Anonim 2013b). Nar çeşitlerinin meyve ağırlıkları, dane ve çekirdek oranları tartım yöntemi (Analitik Hassas Terazisi And GR 200) ile belirlendi. Nar meyveleri tanelendikten hemen sonra elekten geçirilerek çekirdek üzerinde kalan meyve kalıntıları uzaklaştırılıp çekirdekler saf sudan geçirildi. Kurutma kağıtları ile üzerindeki kalıntıları giderilen çekirdekler kurumadde analizine tabi tutuldu.



Şekil 12. Kurutulmuş Nar Çekirdekleri

Tohumların kurumadde içeriği örneklerin 105 °C'de (BINDER ED 53 Etüv) kurutulmasıyla, yağ miktarı Soxhlet ekstraksiyonu ile kırılma indisi Reichert Abbe Mark III refraktometresi ile 20 °C'de tespit edildi.



Şekil 13. Balon Isıtıcı ve Soxhlet Düzeneği

Nar çekirdek yağlarının yöre ve çeşide göre değişen karakteristik özelliklerini belirlemek amacıyla serbest yağ asidi, iyot sayısı, peroksit sayısı ve serbest yağ asitleri bileşimi analizleri yapıldı.

#### 4.2.1. Serbest Yağ Asidi Analizi

Serbest yağ asidi indeksi 1 g katı ya da sıvı yağın asitliğini nötralleştirmek için gereken KOH' ın mg değeridir ve genellikle oleik asit cinsinden hesaplanır. Tahmin edilen asitliğe göre 2 g nar çekirdek yağı 0,001 g hassasiyetle 250 ml'lik erlen içine tartılıp önceden nötrleştirilmiş olan etanol ve dietil eter (Merck) karışımının yaklaşık olarak 150 ml'si içinde çözdürüldü. 0,1 N etanollü KOH (% 95 (v/v) lik etanolde) ile belirtecin dönüm noktasına kadar ( fenol ftaleinin pembe renginin en az 10 saniye kararlı kaldığı) titre edildi (TS EN ISO 660).

Hesaplamanın yapılması:

$$\% \text{ Asitlik} = f \times N \times V \times \text{meg} \times 100 / m$$

f : 0,1 N Etanollü KOH çözeltisinin faktörü

N: Titrasyonda kullanılan etanollü KOH çözeltisinin normalitesi

V: Titrasyonda kullanılan etanollü KOH çözeltisinin hacmi , ml

m: Deney numunesinin ağırlığı , g

meg = sonucu ifade için kullanılan yağ asidinin mili eşdeğer gramı.

#### 4.2.2. İyot Sayısı Analizi

İyot indeksi, 100 g doymamış yağın gram cinsinden tuttuğu iyot miktarı olarak tanımlanmaktadır. Yağların ve yağ asitlerinin doymamışlık derecelerinin belirlenmesi ilkesine dayanır. Katı ve sıvı yağların iyot indeksi belirli aralıklarda bulunur. Bu değerler standartlarla belirlenmektedir. Belirli miktarda yağ numunesi sikloheksan asetik asit karışımında çözdürüldükten sonra, wijs reaktifi ile muamele edilerek yağ asitlerindeki çift ve üçlü bağlara halojenür bağlanması ve arta kalan iyot monoklorürün KI ile indirgenerek

açığa çıkan iyodun sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilerek tespit edilmesi ilkesine dayanır. Deneye başlamadan önce Wijs çözeltisi hazırlandı. 9 g iyot triklorür ( $ICl_3$ ) 700 ml glacial asetik ve 300 ml karbon tetra klorürde çözdürüldü. Çözeltiden 5 ml alındı ve 5 ml % 10 luk KI çözeltisi ve 30 ml su katıldı. Açığa çıkan iyot nişasta çözeltisi indikatörlüğünde sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edildi. Hazırlanan reaktif durulması için bir süre bekletildi. Kahverengi bir başka şişeye bulandırılmadan, dekante edildi. Wijs çözeltisi hazırlandıktan sonra 1 g nar çekirdek yağı 500 ml lik cam kapaklı bir erlen içine 0,0001 g duyarlılıkla tartılıp üzerine 20 ml çözücü eklenerek yağın çözünmesi sağlandı. Sonra 25 ml wijs çözeltisi eklenerek erlenin kapağı kapatılıp dairesel hareketlerle karıştırılarak erlen karanlık bir yere konuldu. Aynı şekilde numunesiz bir de tanık deney yapıldı. Erlenin ağzı kapatılarak yavaşça çalkalanıp karanlık bir yerde 1 saat bekletildi. Süre sonunda 20 ml % 10 luk potasyum iyodür çözeltisi ve 150 ml su ilave edilip 0,1 N sodyum tiyosülfat çözeltisiyle iyodun sarı rengi açılıncaya kadar titre edildi. Renk açıldıktan sonra birkaç damla nişasta indikatörü eklendi ve oluşan mavi renk kaybolup, tamamen beyaz renk elde edilinceye kadar titrasyona devam edildi (TS EN ISO 3961).

Hesaplamanın yapılması:

$$\text{İyot Sayısı} = N \times f \times (V_2 - V_1) \times 0,1269 \times 100 / m$$

N: Sodyum tiyosülfat çözeltisinin normalitesi

f: Sodyum tiyosülfat çözeltisinin faktörü

$V_2$ =tanık deneyde harcanan sodyum tiyosulfat miktarı, ml

$V_1$ =örnek için harcanan sodyum tiyosulfat miktarı, ml

m =örnek miktarı, g

### 4.2.3. Peroksit Sayısı Analizi

Bitkisel yağlara uygulanan bir diğer kimyasal analiz de peroksit sayısı tayinidir. Peroksit sayısı yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsüdür. Peroksit varlığı, asidik bir çözeltide potasyum iyodürden ayrılan iyotun kanıtlanıp belirlenmesi ilkesine dayanır. Nar çekirdek yağı numunelerinden 250 ml lik erlenlere 1'er tartılıp üzerine 50 ml asetik asit/izooktan çözeltisi (3 hacim asetik asit 2 hacim izooktan) ilave edildi. Erlenin kapağı kapatılıp numune çözününceye kadar döndürülerek çalkalandı. 0,5 ml doymuş KI ilave edilip kapak kapatılıp 1 dakika süreyle, bu süre içerisinde en az üç kez iyice çalkalandı ve sonra hemen 100 ml damıtık su ilave edildi. Çözelti 0,01 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilip sarı iyot renginin kaybolmasına yakın 0,5 ml nişasta çözeltisi ilave edildi. Oluşan mavi renk kaybolana kadar titrasyona devam edildi (TS EN ISO 3960).

Hesaplamanın yapılması:

$$\text{Peroksit değeri (meq / kg)} = \frac{1000 \times (V-V_0) \times C}{m}$$

V : 0,01 N Sodyum tiyosülfat sarfiyatı, ml

V<sub>0</sub> : Tanıkta kullanılan 0,01 N Sodyum tiyosülfat sarfiyatı, ml

m : Örnek Miktarı , g

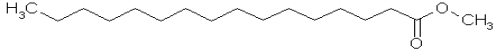
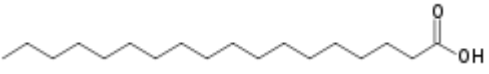
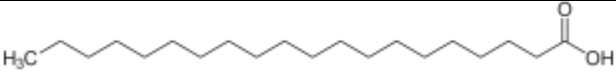
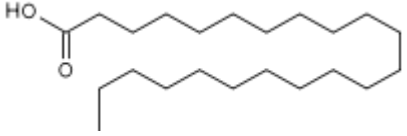
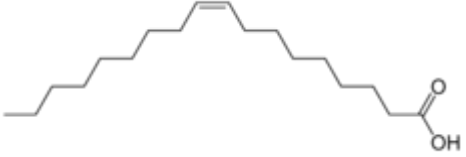
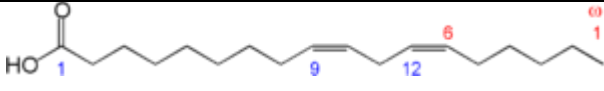
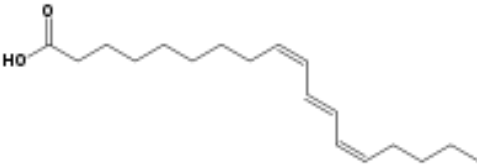
C : Sodyum tiyosülfatın derişimi mol / L

### 4.2.4. Serbest Yağ Asitleri Bileşimi Analizi

Çalışma kapsamında aşağıda moleküler formülleri verilen doymuş yağ asitlerinden stearik, palmitik, araşidik ve behenik asit; doymamış yağ

asitlerinden ise linoleik, oleik ve punikik asit, toplamda yedi adet yağ asidi tanımlandı.

Tablo 2. Analiz Edilen Serbest Yağ Asitlerinin Moleküler Formülleri

Palmitik asit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	
Stearik asit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	
Araşidik asit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	
Behenik asit	$\text{C}_{21}\text{H}_{43}\text{COOH}$	
Oleik asit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	
Linoleik asit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	
Punikik asit	$\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$	

Nar çekirdek yağı numunelerinin yağ asitleri bileşiminin saptanması için yağ örneklerinden 0.1g alınıp 10 mL Hexan(Merck) ve 100 µL 2N Potasyum hidroksit ile esterleştirildi. 4000 devirde 5 dk santrifüj (Hettich ROTOFIX 32 A) edildikten sonra gaz kromatografisi cihazına üst fazdan 1 µL

enjekte edildi. Gaz kromatografisine ait kolon, dedektör, taşıyıcı gaz ve enjeksiyon koşulları altta verildi.

Gaz kromatografisi: Agilent 7890A

Kolon: Agilent HP 88 (100 m, iç çap 0.25 mm, film kalınlığı 0.2 µm)

Kolondaki sıcaklık: 175 °C 10 dk

210 °C 5 dk

230 °C 5 dk

Dedektör: Alev İyonizasyon Dedektörü (FID)

Dedektöre ait sıcaklık: 280 °C

Taşıyıcı gazlar: Hidrojen, akış hızı: 40 mL/dk

Helyum, akış hızı: 30 mL/dk

Oksijen, akış hızı: 450 mL/dk

Enjeksiyon bloğu sıcaklık: 250 °C

Enjeksiyon miktarı: 1 µL

Split oranı: 1:100

## 5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen nar çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları, % dane oranları ve % çekirdek oranları Tablo 1'de verildi.

Tablo 3. Farklı Nar Türlerinin Meyve Ağırlığı, Dane ve Çekirdek Oranları (Ortalama±Standart Hata)

Örnek	Meyve Ağırlığı (g)	Dane Oranı (%)	Çekirdek Oranı (%)
Adıyaman	486.76±29.29	60.78±4.59	13±2.55
Antalya	716.96±42.30	50.5±5.19	12.1±2.54
Ekşilik	367.67±27.12	55.7±4.92	15.7±2.32
Finike	263.34±12.37	50.14±3.54	12.3±1.33
Hicaz	357.02±31.82	61.3±3.69	15.8±1.85
Kilis	267.70±27.07	73.7±4.34	22.6±2.82

Nar meyvesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri çeşit, iklim koşulları, yetiştirildiği bölge, hasat zamanı ve toprağın yapısı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalar bu durumu kanıtlar niteliktedir. Araştırmada incelenen nar çeşitlerinin meyve ağırlıklarının 263-716 g arasında değiştiği, ortalama meyve ağırlığı en yüksek Antalya ( 716.96 g) yöresine ait çeşitte belirlenirken en düşük değer (263.34 g) Finike narına ait olduğu tespit edildi. Tehranifar ve ark. (2010) yirmi farklı çeşit İran narını inceledikleri çalışmalarında meyve ağırlıklarının 196.89–315.28 g arasında değiştiğini tespit ettiler. Vardin (2000)'in Güneydoğu Anadolu Projesi bölgesinde yetişen narları incelediği bir araştırmasında nar çeşitlerine ait meyvelerin ağırlıklarının 153.45 ile 417.31 g arasında değiştiği saptandı. Gölükcü ve ark. (2007) ülkemizde yetişen 15 farklı nar çeşidine ait çekirdeklerin bazı özelliklerini inceledikleri çalışmada ortalama meyve ağırlıklarının 327-543 g arasında değişmekte olduğunu tespit ettiler. Martinez ve ark. (2006) Güneydoğu İspanya'da yetiştirilen beş yeni nar çeşidinin morfolojik karakterizasyonunu inceleyip ortalama meyve ağırlıklarının 251-



421 g arasında değiştiğini belirlediler. Çalışmamıza ait sonuçlar bu verilerden daha yüksektir. Bu sonucun nar çeşitlerinin farklı olması, iklim, narın yetiştiği bölge ve toprak yapısının farklı olması gibi bazı değişkenlerden kaynaklanabileceği düşünüldü. Araştırma kapsamında kullanılan nar çeşitlerinin karakteristik özelliklerinden biri olan % dane oranı incelendi. İncelenen nar çeşitlerinin % dane oranları %50.14-73.7 arasında değişmekte olup en yüksek dane oranı %73.7 ile Kilis narında, en düşük dane oranı ortalama meyve ağırlığı da en düşük çıkan Finike narı (%50.14) eşitinde belirlendi. Al-Maiman ve Ahmad (2002) alışmalarında dane oranının %55-60 civarında olduğunu belirlediler. Sood ve ark. (1982) tarafından Chawla, Nabha ve Akanar adı verilen değişik nar eşitleri ve bunların besleyici değerlerinin araştırıldığı çalışmada, nar çeşitlerinin dane oranının %58.82-61.09 oranları arasında değiştiği belirlendi. Hernandez ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada dane oranını %50 ile %70 aralığında değiştiğini tespit ettiler. Fadavi ve ark. (2006) tarafından yapılan bir araştırmada 10 adet nar çeşiti incelenmiş ve örneklerin dane oranının %53.3 ile %66.6 aralığında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmada kullanılan nar çeşitlerinin dane oranları bu verilere yakın değerlere sahip olmakla birlikte incelenen çeşit farklılığı sonuçlara yansımaktadır.

Son zamanlarda nar çekirdeğinin ve nar çekirdek yağının sağlık üzerine olumlu etkilerinin araştırılması ve değerinin anlaşılması nar meyvesine olan ilgiyi arttırmaktadır. Çalışma kapsamında nar çeşitlerinin % çekirdek oranları incelendi ve değerlerin %12.1 ile %22.6 arasında değiştiği tespit edildi. Araştırmada kullanılan nar eşitleri içerisinde en yüksek çekirdek oranına sahip çeşit %22.6 oranı ile Kilis narı iken, sahip olduğu çekirdek oranının diğer çeşitlere oranla oldukça fazla olduğu grlmektedir. Kilis narını sırasıyla Hicaz (%15.8) ve Ekşilik (%15.7) eşitleri izledi. İncelenen eşitler içinde çekirdek oranı en düşük olanlar Antalya (%12.1) ve Finike (%12.3) narları oldu. Literatürdeki değerlerin incelenen örneklerin sahip olduğu çekirdek oranı değerlerinden düşük kaldığı görüldü. Gölükcü ve ark. (2007) alışmalarında on beş çeşit narda çekirdek oranının %8.28 ile %15.11

arasında olduğunu ortaya koydular. Hernandez ve ark. (1998) araştırmalarında inceledikleri nar çeşitlerinde çekirdek oranının 30-45 g/kg arasında değişim gösterdiğini tespit ettiler. Elde edilen sonuçlar nar çekirdeğinin değerlendirilmesinin diğer ölkelere nazaran Türkiye’de daha ekonomik olabileceğini göstermektedir.

Araştırmada incelenen nar çeşitlerinin sahip olduğu çekirdeklerin kurumadde miktarları analiz edildi ve değerler Tablo 2’de verildi.

Tablo 4. Farklı Nar Türlerine Ait Nar Çekirdeklerinin Kurumadde İçerikleri (Ortalama±Standart Hata)

Örnek	Kurumadde (%)
Adıyaman	43.86±4.25
Antalya	37.82±4.67
Ekşilik	38.96±3.66
Finike	39.43±2.51
Hicaz	39.85±2.63
Kilis	40.93±3.23
Adana (kurutulmuş)	–

Bu çalışmada incelenen nar çeşitlerine ait çekirdeklerin kurumadde oranlarının %37.82 ile %43.86 değerleri arasında değiştiği tespit edildi. Araştırmada kullanılan nar çeşitleri arasında kurumadde içeriği en yüksek çeşit Adıyaman (%43.86) yöresine ait nar çeşidi sahip olup bunu sırasıyla Kilis (%40.93) ve Hicaz (%39.85) çeşitleri izledi. İncelenen çeşitler içerisinde kurumadde içeriği en düşük olan çeşit ise %37.82 ile Antalya narı oldu. Bu sonuçlara bakılarak deniz seviyesinden yükseldikçe ve Akdeniz ikliminden uzaklaştıkça kuru madde oranının arttığı düşünölmektedir.

Tablo 5. Farklı Çeşitlere Ait Nar Çekirdeklerinin Yağ İçerikleri (Ortalama)

Örnek	Yağ (%)
Adıyaman	15.5
Antalya	14.1
Ekşilik	13.7
Finike	11.6
Hicaz	16.4
Kilis	15
Adana (kurutulmuş)	18

Farklı yöre ve çeşitlere ait nar çekirdeklerinin yağ içeriğini ve yağ asitleri kompozisyonunu tespit etmek araştırmanın başlıca amaçlarındandır. Farklı çeşitlere ait nar çekirdeklerinin yağ içeriklerinin, incelenen diğer fiziksel özelliklerde olduğu gibi farklılıklar gösterdiği tespit edildi. Çalışmada kullanılan nar çeşitleri içerisinde yağ oranı en yüksek çeşit ülkemizde yetiştiriciliği en yaygın olan Hicaz narı olup (%16.4) bu çeşidi %15.5 ile Adıyaman ve %15 ile Kilis narı izledi. En düşük yağ oranına sahip çeşit %11.6 ile Finike narı oldu. İncelenen narlar arasındaki çeşit farklılığının çekirdeklerin yağ içeriği oranlarına da yansıdığı görüldü. Çalışmamızda Göknur Gıda tarafından temin edilen Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdekleri de kullanıldı ve yağ oranı %18 olarak tespit edildi. Bu sonuç endüstriyel anlamda kurutulmuş nar çekirdek yağının taze nardan elde edilen çekirdek yağına oranla bir hayli fazla olduğunu gösterdi. Bu çalışmada ayrıca Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdek yağının ekstraksiyonunda farklı çözücüler kullanıldı. Ekstraksiyonda çözücü olarak Hexan kullanıldığında yağ oranı %18, Dietil eter kullanıldığında %19.9 ve Petrol eteri kullanıldığında ise %14.7 olarak tespit edildi. Bulgular ekstraksiyonda kullanılan çözücünün yağ verimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçları, Türkiye’de yetişen önemli nar çeşitlerinin sahip olduğu çekirdek

yağı oranının dünyada nar üretiminde lider durumda bulunan İran ve üretim potansiyeli oldukça fazla İspanya'da yetişen nar çeşitlerine göre yüksek olduğunu kanıtlar niteliktedir. Fadavi ve ark. (2006) tarafından İran'da yetişen 25 nar çeşiti ile yapılan bir çalışmada çeşitlere ait çekirdeklerin yağ oranının %6.63-19.3 değerleri arasında olduğu tespit edildi. Hernandez ve ark. (1998) tarafından yapılan araştırmada İspanya'da yetiştirilen üç nar çeşidine ait çekirdeklerin yağ oranları %6.897 ile %10.490 değerleri arasında olduğu belirlendi. Tablo 3'teki değerlere bakıldığında Türkiye'de yetiştirilen Hicaz, Adıyaman, Kilis ve Antalya yörelerine ait çeşitlerin yağ oranı bakımından İspanya ve İran'da yetişen nar çeşitlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Nar çekirdeği yüksek oranda yağ içerdiğinden yağlı tohumlar arasında önemli bir konumda bulunmaktadır. Nar çekirdek yağı kırılma indisi ve yağ asitleri kompozisyonu bakımından karakteristik özellik taşımaktadır. Farklı çeşitlere ait nar çekirdek yağının kırılma indisinin 1.502 ile 1.519 aralığında olduğu tespit edildi. Türk Gıda Kodeksi 'Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği' ne göre palm çekirdeği yağının kırılma indisi 1.448-1.452, üzüm çekirdeği yağının kırılma indisi ise 1.467-1.477 değerleri arasındadır. İncelenen çeşitlerin farklılığı kırılma indisi değerleri üzerinde önemli bir farklılık göstermemekle birlikte palm ve üzüm çekirdeği yağının kırılma indisinden daha yüksek bulunmaktadır. Bulgular kırılma indisinin, nar çekirdek yağını diğer bitkisel yağlardan ayıran bir özellik olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde nar çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonu da narın karakteristik bir özelliği olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada kullanılan nar çekirdek yağında doymuş yağ asitlerinden stearik, palmitik, araşidik ve behenik asit; doymamış yağ asitlerinden ise linoleik, oleik ve punikik asit, toplamda yedi adet yağ asidi tanımlandı. Farklı nar türlerinin nar çekirdek yağına ait yağ asitleri kompozisyonu Tablo 4'te verildi.

Tablo 6. Farklı Nar Türlerinin Nar Çekirdek Yağına Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu ve Kırılma İndisi (Ortalama)

Örnek	Kırılma İndisi	Palmitik (%)	Stearik (%)	Araşidik (%)	Behenik (%)	Oleik (%)	Linoleik (%)	Punilik (%)	Diğer (%)
Adıyaman	1.519	3.74	1.89	0.56	0.104	6.0	7.93	75.13	4.64
Antalya	1.502	4.31	2.12	0.52	0.069	4.59	5.49	80.74	2.16
Ekşilik	1.516	3.26	1.75	0.69	0.122	3.90	4.05	83.84	2.38
Finike	1.509	4.35	2.48	0.4	0.065	6.14	7.40	76.84	2.32
Hicaz	1.512	3.88	2.14	0.54	0.053	4.08	4.99	82.52	1.79
Kilis	1.514	3.35	2.0	0.52	0.062	4.83	5.02	81.83	2.38
Adana (kurutulmuş)	1.518	5.25	2.17	0.49	–	12.89	5.68	68.45	5.07

Araştırma kapsamında tanımlaması yapılan doymuş yağ asitlerinden palmitik asitin nar çekirdek yağı örneklerinde %3.26 ile %5.25 değerleri arasında değişim gösterdiği izlendi. Palmitik asit Adana yöresine ait nar çekirdek yağında %5.25 ile en yüksek oranda bulunurken bunu sırasıyla Finike (%4.35) ve Antalya (%4.31) narı çeşitlerinin takip ettiği belirlendi. Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdek yağının palmitik asit içeriği, taze nardan elde edilen nar çekirdek yağlarının palmitik asit içeriğine göre yüksek olduğu görüldü. İncelenen çeşitler içinde palmitik asit içeriği en düşük çeşit Ekşilik (%3.26) olup, bunu sırasıyla Kilis (%3.35) ve Adıyaman (%3.74) nar çeşitleri izledi. Sassano ve ark. (2009) nar çekirdek yağında bu değeri %2.87 olarak belirledi, bulunan bu değer bizim bulgularımızdan daha düşük olduğu görüldü. Bunun nedeninin ise iklim ve toprak özelliklerinden kaynaklandığı düşünüldü. Yamasaki ve ark. (2006)'nın farelerin lipid metabolizması ve bağışıklık fonksiyonu üzerine nar çekirdek yağının diyet etkisini inceledikleri çalışmada nar çekirdeği yağındaki palmitik asit değerini %3.1 olarak ifade etmekte olup bu değer ise bizim bulgularımızla uyum içerisindedir. Eikani ve ark. (2012) çalışmalarında nar çekirdek yağının ekstraksiyonunda kızgın hegzan, Soxhlet ekstraksiyonu ve soğuk pres yöntemlerini kullanarak nar çekirdek yağında palmitik asit değerini sırasıyla %4.85, %3.10 ve %4.94 olarak tespit ettiler. Fadavi ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada nar çekirdek yağında %3.7-16.7 aralığında palmitik asit bulunduğu belirlendi. Hernandez ve ark. (1998) nar çekirdek yağında palmitik asit miktarının %2.99 ile %3.83 değerleri arasında değiştiğini belirlediler. Gölükcü ve ark. (2007) nar çekirdeği yağında palmitik asit miktarının %2.10 ile %2.77 oranları arasında değiştiğini ortaya koydular. Araştırma bulgularımız Hernandez ve ark. (1998)'nin araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterirken Fadavi ve ark. (2006)'nin belirlediği değerlerden düşük kaldığı görüldü. Literatür değerleri ile çalışmada tespit ettiğimiz sonuçların farklı olmasının incelenen çeşitlerin farklılığı, meyvenin yetiştiği toprağın yapısı ve iklim faktörlerinden kaynaklanabileceği düşünüldü.

Doymuş yağ asitlerinden bir diğeri olan stearik asit miktarının araştırmada incelenen nar çekirdek yağlarında %1.75-2.48 değerleri arasında bulunduğu tespit edildi. Araştırma kapsamında incelenen çeşitler içerisinde Finike narı % 2.48 ile en yüksek stearik asit içeriğine sahip çeşit olup, bu çeşidi Adana (%2.17) ve Hicaz (%2.14) narı takip etti. Araştırma kapsamında incelenen örnekler arasında stearik asit içeriği en düşük çeşit Ekşilik (%1.75) olup, bunu sırasıyla Adıyaman (%1.89) ve Kilis (%2.0) çeşitleri izledi. Fadavi ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada nar çekirdek yağında %0.3-9.9 oranında stearik asit bulunduğu, Eikani ve ark. (2012) nin çalışmasında ise bu değerlerin %1.91-3.19 arasında değiştiği tespit edildi. Sassano ve ark. (2009) bu değeri % 2.26; Yamasaki ve ark. (2006) nar çekirdek yağında stearik asit değerini %1.8 olarak belirttiler. Hernandez ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada stearik asitin %1.6-2.38 aralığında bulunduğu saptandı. Araştırma sonuçları Hernandez ve ark. (1998)'nin tespit ettiği değerlerle benzerlik gösterdi. Literatür değerleri ile çalışma bulguları arasında ortaya çıkan farklılıkların değişik çeşitlerin incelenmesinden kaynaklanabileceği düşünüldü.

Araştırmada kullanılan nar çeşitlerine ait çekirdek yağında bulunan behenik asit ve araşidik asit miktarlarının, diğer doymuş yağ asitlerine oranla miktarca daha düşük bulunduğu tespit edildi. Araşidik asit içeriği en yüksek olan çeşit Ekşilik (%0.69), en düşük olan çeşit Finike (%0.4) narı oldu. İncelenen çeşitlere ait çekirdek yağlarında araşidik asit oranı rakamsal olarak birbirlerine yakın değerlerde tespit edildi. Fadavi ve ark. (2006) ile Hernandez ve ark. (1998) nar çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonunu inceledikleri araştırmalarda araşidik asidi tespit edememişlerdir. Nar çekirdek yağında oldukça düşük düzeyde bulunan bir diğer doymuş yağ asidi behenik asit incelenen çeşitlerde %0.053-0.122 aralığında tespit edildi. Çalışma kapsamında incelenen örneklerde en yüksek behenik asit içeriğine sahip çeşit Ekşilik iken, en düşük Hicaz narı olarak tespit edildi. Adana yöresine ait nar çekirdek yağının yağ asitleri analizinde behenik asit tespit edilemedi. Fadavi ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada incelenen 25 örnek

içerisinde bazı çeşitlerde behenik asit içeriği %3.9 olarak belirlenirken, bazı çeşitlerde ise behenik asit varlığından bahsedilmemiştir. Sassano ve ark. (2009) nar çekirdek yağında araşidik asit oranını %0.49; Eikani ve ark. (2012) ise %0.64 olarak; Melgarejo ve Artes (2000) yedi adet tatlı nar çeşidinde araşidik asit değerinin % 0.66-2.76 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmamız da dahil olmak üzere araştırmalarda farklı nar çeşitlerinin kullanılması tespit edilen değerlere de yansımaktadır.

Çalışmada incelenen nar çekirdek yağlarında doymamış yağ asitlerinin miktarca doymuş yağ asitlerine göre yüksek oranda bulunduğu tespit edildi. Zeytin yağı, fındık yağı ve ayçiçeği yağı gibi bitkisel kökenli yağlarda yüksek oranda bulunan tekli doymamış yağ asidi oleik asit incelenen nar çekirdek yağlarında %3.90-12.89 değerleri arasında bulunmaktadır. İncelenen çeşitler arasında oleik asit içeriği en yüksek çeşit Adana (%12.89) narı olup bunu Finike (%6.14) ve Adıyaman (%6.0) çeşitleri izledi. Çalışma kapsamında incelenen yedi nar çeşidi içerisinde oleik asit içeriği en düşük çeşit Ekşilik (%3.90) olarak tespit edildi. Fadavi ve ark. (2006) tarafından nar çekirdek yağında bulunan oleik asit miktarı %0.4 ile %17.4 değerleri arasında tespit edildi. Oleik asit içeriğinin bu geniş aralıkta bulunması incelenen çeşitler arasında önemli düzeyde farklılık olduğunu kanıtlamaktadır. Hernandez ve ark. (1998) tarafından nar çekirdek yağında %4.70 ile %5.91 oranında oleik asit bulunduğu belirlendi. Melgarejo ve Artes (2000) yedi adet tatlı nar çeşidinde bu değeri %3.67-20.25, Yamasaki ve ark. (2006) %5.4 olarak tespit ettiler. Sassano ve ark. (2009) nar çekirdek yağında oleik asit miktarını %6.82, Eikani ve ark. (2012) % 9.8 olarak belirttiler.

Çalışma kapsamında incelenen örneklerde %4.05 ile %7.93 değerleri arasında bulunan bir diğer doymamış yağ asiti linoleik asittir. İki çift doymamış bağ içeren, esansiyel yağ asitlerinden linoleik asit %7.93 oranı ile en yüksek Adıyaman nar çeşidinde tespit edildi. İncelenen yedi nar çeşidi içerisinde linoleik asit içeriği en düşük Ekşilik (%4.05) narında tespit edilirken, bu çeşidi Hicaz (%4.99) ve Kilis (%5.02) çeşitleri takip etti. Fadavi ve ark. (2006) tarafından İran'da yetişen 25 nar çeşidinin kullanıldığı bir çalışmada



linoleik asit içeriği en yüksek Gorche Shahvar Yazdi çeşidinde (%24.4), en düşük Syah (%0.7) çeşidinde belirlendi. İncelenen 25 nar çeşidinde ortalama %10.8 linoleik asit bulunduğu tespit edildi. Hernandez ve ark. (1998) tarafından İspanya'da yetişen nar çeşitlerine ait çekirdek yağında linoleik asit miktarının %4.98-7.74 değerleri arasında değiştiği tespit edildi. Yamasaki ve ark. (2006) nar çekirdek yağında linoleik asit değerini %5.3, Melgarejo ve Artes (2000) %5.19 ile %16.50 aralığında, Sassano ve ark. (2009) %6.46 oranında tespit ettiler. Araştırma sonuçları Hernandez ve ark. (1998), Yamasaki ve ark. (2006) ve Sassano ve ark. (2009) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. İncelenen nar örneklerinin çeşit, yetiştiği toprak yapısı ve iklim değişkenlerin araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların ortaya çıkmasında etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Nar çekirdek yağında, üç çift doymamış bağ içeren yağ asitlerinin oranı bir ve iki çift doymamış bağ içeren yağ asitlerine göre daha yüksektir. Çalışma kapsamında nar çekirdek yağında üç çift doymamış bağ içeren yağ asitlerinden olan punikik asitin varlığı tespit edildi. Punikik asitin yapısında bulunan üç çift doymamış bağdan birinci ve üçüncüsü cis (9., 13. karbon), ikincisi trans (11. karbon) yapıda bulunmaktadır. İncelenen nar çeşitlerine ait çekirdek yağlarının %68.45 ile %83.84 değerleri arasında punikik asit içerdiği tespit edildi. Çalışma kapsamında kullanılan örnekler içerisinde punikik asit içeriği en yüksek çeşit Ekşilik (%83.84) olup, bunu Hicaz (%82.52) ve Kilis (%81.83) nar çeşitleri izledi. Punikik asit içeriği en düşük çeşidin Adana (%68.45) narı olduğu saptandı. Hernandez ve ark. (1998) tarafından yapılan araştırmada tespit edilen değerler (%66.76-79.29), incelenen yedi nar çeşidine ait nar çekirdek yağında belirlenen punikik asit oranlarına göre düşük kaldı. Fadavi ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada nar çekirdek yağında %31.8-86.6 oranında punikik asit bulunduğu tespit edildi. Araştırma bulguları Fadavi ve ark. (2006)'nın tespit ettiği sınır değerler içerisinde kaldı. Sassano ve ark. (2009) nar çekirdek yağında punikik asit değerini %71.76, Yamasaki ve ark. (2006) %83.1, Gölükcü ve ark. (2007) ise %70.42 ile %76.17 oranları arasında tespit ettiler. İncelenen nar örneklerinin çeşit,

yetiştiği toprak yapısı ve iklim değişkenlerin araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların ortaya çıkmasında etkisi olabileceği dşnlmektedir.

Tablo 7. Nar ekirdek Yağının Bazı Kimyasal zellikleri

rnek	% Serbest Yağ (Oleik cinsinden) Asidi	% Serbest Yağ (Punikik asit cinsinden) Asidi	İyot İndeksi (Wijs)	Peroksit Sayısı (meğ O <sub>2</sub> /kg)
Adıyaman	0.28	0.27	17.1	4.4
Antalya	0.56	0.55	19	2.0
Ekşilik	0.42	0.41	12	4.0
Finike	0.70	0.69	21.5	2.4
Hicaz	0.42	0.41	22.8	3.6
Kilis	0.28	0.27	17.7	4.0
Adana (kurutulmuş)	0.56	0.55	15.2	1.0

Nar ekirdek yağları, yöre ve çeşitte göre değişen karakteristik özelliklerini belirlemek amacıyla bazı kimyasal analizlere tabi tutuldu. Bunlardan birisi de serbest yağ asidi indeksidir. Araştırma kapsamında incelenen nar çekirdek yağı örneklerinde serbest yağ asidi değer %0.28 ile %0.70 aralığında tespit edildi. Örnekler arasında en yüksek serbest yağ asidi değerine sahip çeşit Finike (%0.70) narı olup bunu Antalya (%0.56) ve Adana (%0.56) nar eşitleri izledi. Serbest yağ asidi değer en düşük çeşitler ise %0.28 değer ile Adıyaman ve Kilis narları oldu. Tehranifar ve ark. (2010) yirmi farklı çeşit İnan narını inceledikleri çalışmalarında nar çekirdek yağının asitlik değerinin %0.33 ile %2.44 arasında değiştiğini tespit ettiler. Martinez ve ark. (2006) Güneydoğu İspanya'da yetiştirilen beş yeni nar çeşidini inceleyerek nar çekirdek yağının asitlik değerinin %0.26-1.0 aralığında

olduğunu belirttiler. Türk Gıda Kodeksi 'Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği' ne göre asit sayısı rafine yağlarda en çok 0.6 mg KOH/g yağ, soğuk preslenmiş ve naturel yağlarda en çok 4.0 mg KOH/g yağ, naturel palm yağında ise en çok 10 mg KOH/g yağ olarak belirtilmektedir.

Araştırma kapsamında nar çekirdek yağlarının iyot indeksi tespit edildi ve en yüksek iyot indeksi Hicaz (22.8) narında belirlendi, bunu sırasıyla Finike (21.5) ve Antalya (19) narları takip etti. En düşük iyot indeksine sahip nar çeşidi ise Ekşilik (12) narı oldu. Türk Gıda Kodeksi 'Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği' ne göre bazı bitkisel yağların iyot değeri şu şekildedir; ayçiçek yağında 94-141, fındık yağında 81-92, palm çekirdeği yağında 14.1-21 aralığındadır. Araştırma bulguları 12 ile 22.8 değerleri arasında değişim gösterdi. İyot indeksi üzerinde çeşit, ürünün yetiştirildiği iklim ve toprak yapısının da etkili olduğu düşünüldü.

Doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu sonucunda ortaya çıkan ilk ürünler peroksitlerdir. Bu açıdan acılaşıma olayının başlangıç safhalarında oluşan peroksitlerin varlığının saptanması çoğu zaman kalite göstergesi olarak kullanılmaktadır (Özden ve Gökoğlu, 1997). Araştırma kapsamında incelenen nar çekirdek yağlarının peroksit sayısı 1.0-4.4 meq O<sub>2</sub>/kg arasında değişim gösterdi. Örnekler içerisinde en yüksek peroksit sayısına sahip çeşit Adıyaman narı (4.4 meq O<sub>2</sub>/kg) iken en düşük peroksit sayısına sahip çeşit Adana narı (1.0 meq O<sub>2</sub>/kg) oldu. Türk Gıda Kodeksi 'Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği' ne göre peroksit sayısı rafine yağlarda en çok 10 meq O<sub>2</sub>/kg, soğuk preslenmiş ve natürel yağlarda en çok 15 meq O<sub>2</sub>/kg olarak belirtilmektedir. Nar çekirdek yağının peroksit sayısı üzerine herhangi bir literatür verisine rastlanılamadı.

## SONUÇ

Bu çalışma ile ülkemizde yetiştirilen Adıyaman, Antalya, Finike, Kilis yörelerine ait nar çeşitleri ile Hicaz ve Ekşilik cinsi nar çeşitlerinin meyve ağırlığı, dane ve çekirdek oranı gibi bazı fiziksel özellikleri ile bu nar çeşitlerine ait çekirdeklerin kuru madde ve yağ oranları, yağın yağ asitleri kompozisyonu ve bazı kimyasal özellikleri tespit edilerek, son zamanlarda sağlık açısından değeri gitgide artan nar çekirdeğinin alternatif değerlendirme koşullarının belirlenmesine yön verebileceği düşünülen veriler ve sonuçlar ortaya koyuldu.

Araştırma kapsamında incelenen nar çeşitlerinden elde edilen çekirdeklerin yağ içeriği açısından önemli bir kaynak olduğu tespit edildi. Sonuçlar, Türkiye’de yetiştirilen bu çeşitlerin çekirdek oranı ve çekirdeklerin yağ muhtevası açısından dünyada yetiştirilen diğer nar çeşitlerine nazaran önemli avantajlara sahip olduğunu kanıtlamaktadır. Ülkemizdeki nar üretim miktarı ve potansiyeli dikkate alındığında, nar çekirdeğinin ekonomik bir kaynak olarak oldukça önemli konumda olduğu görülecektir.

Ülkemizin Avrupa’ya yakınlığı nedeniyle ihracat açısından önemli avantaja sahip olabileceği bir meyve türü olan nar ve nar çekirdeği üzerine yapılan bilimsel çalışmaların yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu konudaki araştırmaların daha çok adaptasyon koşulları ve muhafaza koşullarının belirlenmesine yönelik olması nedeniyle, bu tip çalışmaların yapılmasının nar meyvesinin popülaritesine olumlu yönde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Narın çok sayıdaki tedavi edici etkisi üzerine ciddi bir ilgi oluşması nedeniyle son yıllarda çok sayıda in vitro hayvan ve klinik çalışma yapılmaktadır. Nar kırmızı şaraptan daha güçlü, yeşil çayla ise eşit derecede antioksidan bir meyvedir. Antikanserojen ve antiinflamatuvar özellikleri dışında değişik kanserlerin ve kalp-damar hastalıklarının tedavisine yardımcı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Nar ekstrelerinin Alzheimer hastalığı, osteoartrit ve obezitede kullanımı söz konusu olabilir. Nar ve nar çekirdeği üzerine yapılacak bilimsel çalışmaların artması ve sonuçlanmasıyla, nar ve bileşenlerinin tıbbın hizmetine çok daha bilinçli bir şekilde sunulacağı düşünülmektedir.

Araştırma sonuçları nar çekirdeğinin ve nar çekirdek yağının hem sağlık hem de beslenme amaçlı değerlendirme olanaklarının araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

## KAYNAKLAR

Alper, N., 2001. Nar Suyu Üretimi Üzerine Araştırmalar. Hacettepe Üni., Fen Bil. Enst., (Doktora Tezi), Ankara.

Al-Maiman, S.A., Ahmad, D., 2002. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum*) fruit maturation. *Food Chemistry*, 76: 437-441.

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.

Anonim, 1986. Türk Standartları Enstitüsü Nar Standardı (TS 4953), Ankara.

Anonim, 2013a. Pomegranate – A Botanical Name Mistake, Bill Casselman's Words of the World, [http://www.billcasselman.com/wording\\_room/pomegranate.htm](http://www.billcasselman.com/wording_room/pomegranate.htm) (Son erişim: 30.12.2013).

Anonim, 2013b. Ki-kare Analiz Yöntemi. Web adresi: [http://www.istatistikanaliz.com/ki-kare\\_analiz\\_testi.asp](http://www.istatistikanaliz.com/ki-kare_analiz_testi.asp), erişim tarihi: 01.02.2014

Anonim, 2013c. Nar. Web adresi: <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nar>, erişim tarihi: 28.02.2014

Asafi, N., Cemeroğlu, B., 2000. Vişne ve nar suyu ve konsantratlarında antosiyaninlerin degradasyonu. *Gıda*, 25(6): 407-411.

Arao, K., Wnag, Y.M., Inoue, N., Hirata, J., Cha, J.Y., Nagao, K., Yanagita, T., 2004. Dietary Effect of Pomegranate Seed Oil Richin 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.

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

Bodur, İ. ve Yurdagel, Ü. 1986. Nar Konsantresinin Donmuş ve Kimyasal Katkılanmış Olarak Soğukta Depolanması Sırasında Meydana Gelen Değişmeler Üzerinde Bir Araştırma. *Ege Üni. Müh. Fak. Dergisi*, 4(2):11-27.

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.

Bilişli, A., Çevik, İ., 1997. Bazı Nar Çeşitlerinin Dondurularak Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. TAGEM-GY-04-M-3, Genel Yayın No:52, Çanakkale.

Benli, H., 2001. Narın Konserveye Dışlanması Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üni., Fen Bil. Enst., (Yüksek Lisans Tezi)*, Adana.

Cemeroğlu, B., Artık, N., 1990. Isıl işlem ve depolama koşullarının nar antosiyaninleri üzerine etkisi. *Gıda*, 15(1): 13-19.

Cemeroğlu, B., 1977. Nar Suyu Üretim Teknolojisi Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 664, Ankara.

Ebcioğlu, N. (2003). Sağlığımızın Yapıtaşları Sebze ve Meyveler Tanımları, Besin Değerleri, Yararlı Etkileri, Üretimleri ve Yetiştirilmeleri, Remzi Kitabevi, s. 208, İstanbul.

Eikani, M., Golmohammad, F., Saied Homami, S.,2012. Extraction of pomegranate (*Punica granatum L.*) seed oil using superheated hexane. *Food and Bioproducts Processing*, 90: 32-36.

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.

Gölükcü, M., Tokgöz, H., Çelikyurt, M.A., 2005. Nar çekirdeğinin bazı özellikleri ve nar çekirdeği yağının yağ asiti bileşimi. *Derim*, 22(2): 33-40.

Gil, M.I., Martinez, J.A., Artes, F., 1996. Minimally processed pomegranate seeds. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 29: 708-713.

Gölükcü, M., Tokgöz, H., Kıralan, M., 2007. Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Nar (*Punica granatum*) Çeşitlerine Ait Çekirdeklerin Bazı Özellikleri ve Yağ Asidi Bileşimleri. Tübitak proje no: 106O265.

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.

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.



Horowitz, S., 2001. Apple of Carthage, <http://wiesedruck.com/index.php?/project/apple-of-carthage/>(Son erişim: 24.11.2012).

Kayahan, M., 2004. Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi:7, Ankara, 234 s.

Kurt, H., Şahin, G.; 'BİR ZİRAAT COĞRAFYASI ÇALIŞMASI: TÜRKİYE'DE NAR (*Punica granatum* L.) TARIMI', Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 27, Ocak, 2013, s. 551-574.

LaRue, J. H., 1980. Growing Pomegranates in California, University of California, California Agriculture and Natural Resources Leaflet, No: 2459, s. 8.

Marti, N., Perez-Vicente, A., Garcia-Viguera, C., 2002. Influence of storage temperature and ascorbic acid addition on pomegranate juice. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 82(2): 217-221.

Martínez, J.J., Melgarejo, P., Hernández, F., Salazar, D.M., Martínez, R., 2006. Seed characterisation of five new pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties. *Scientia Horticulturae*, 110: 241–246.

Melgarejo, P., Arte's, 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: 1452-1454.

Oğuz, H. İ., Ukav, İ., Eroğlu, D., 2011. "Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Nar (*Punica granatum* L.) Üretimi ve Pazarlanması", GAP VI. Tarım Kongresi, 09 – 12 Mayıs 2011, s. 108 – 112, Şanlıurfa.

Onur, C., 1988. Nar. Derim, Özel sayı, 5(4): 176-178.

Onur, C., Pekmezci, M., Tibet, H., Erkan, M., Gözlekçi Ş. (1995). "Nar Muhafazası Üzerine Araştırmalar", Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt: 1, s. 696 – 700, Adana.

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.

Özden, Ö., Gökoğlu, N., 1997. Sardalya Balığının, (*Sardina pichardus* W,1792) Soğukta Depolanması Sırasında Yağında Oluşan Değişmelerin İncelenmesi. Gıda, 22, (4):309-313.

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.

Rege, A.R., Pai, J.S., 1999. Development of Thermal Process for clarified pomegranate (*Punica granatum*) juice. J. Food Sci. Technol., 36(3): 261-263.

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.

Sassano, G., Sanderson, P., Franx, J., Groot, P., Straalen, J., Bassaganya-Riera, J., 2009. Analysis of pomegranate seed oil for the presence of jacaric acid. J Sci FoodAgric, 89: 1046 – 1052.

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.

Tabur, D., Bakkal, G., Yurdagel, Ü., 1987. Nar suyunun durultma işlemi vedepolama süresince meydana gelen değişimler üzerine araştırmalar. Gıda, 12(5): 305-311.

Tehranifar, A., Zarei, M., Nematı, Z., Esfandiyari, B., Vazifeshenas, M., 2010. Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum*L.) cultivars. Scientia Horticulturae, 126: 180-185.

TS EN ISO 660. Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar - Asit sayısı ve asitlik tayini. Kabul tarihi: 19.01.2010.

TS EN ISO 3961. Hayvansal ve bitkisel yağlar-İyot sayısı tayini. Kabul tarihi: 18.12.2013.

TS EN ISO 3960. Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar - Peroksit değeri tayini - İyodometrik (görsel) son nokta tayini. Kabul tarihi: 13.07.2010.

TÜİK. (2011). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Son erişim: 24.11.2012).

TÜİK. (2012). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Son erişim: 24.11.2012).

Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği (Tebliğ No: 2012/29) Resmi Gazete <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/04/20120412-7.htm>

Ünal, Ç., Velioğlu, S., Cemeroğlu, B., 1995. Türk nar sularının bileşim öğeleri. Gıda, 20(6): 339-345.

Vardin, H., Abbasoğlu, M., 2004. Nar Ekşisi ve Narın Diğer Değerlendirilme Olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, s: 165-169. Van.

Vardin, H., 2000. Harran Ovasında Yetişen Değişik Nar Çeşitlerinin Gıda Sanaiinde Kullanım Olanakları Üzerine Bir Çalışma. Çukurova Üni., Fen Bil. Enst., (Doktora Tezi), Adana.

Yamasaki, M., Kitagawa, T., Koyanagi, N., Chujo, H., Maeda, H., Kohno-Murase, J., Imamura, J., Tachibana, H., Yamada, K., 2006. Dietary effect of pomegranate seed oil on immune function and lipid metabolism in mice. Nutrition, 22: 54–59.

# EKLER

## EK 1. Serbest Yağ Asidi Analizi Sonuçları

Data File C:\CHEM2\1\DATA\MIX STD\24012013000007.D  
 Sample Name: adana nar cekirdegi yagi

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
9	12.463		0.0000	0.0000	0.0000	C14
10	13.783		0.0000	0.0000	0.0000	C14:1
11	14.157		0.0000	0.0000	0.0000	C15
12	15.549		0.0000	0.0000	0.0000	C15:1
13	15.873	BB	0.0497	215.4438	5.25157	C16
14	17.237	BB	0.0439	5.09664	0.12139	C16:1
15	18.013	BB	0.0468	2.99303	0.07139	C17
16	18.414	BB	0.0438	0.04413	0.00106	C17:1
17	19.724	BV	0.0479	31.07159	0.26495	C18
18	20.149	VB	0.0527	90.8838	2.17505	C18:1
19	20.149	VB	0.0527	90.8838	2.17505	C18:1 trans
20	21.026		0.0000	0.0000	0.0000	C18:1
21	21.316	BV	0.0494	539.03015	12.89955	C18:1 cis
22	21.456	VB	0.0441	25.93264	0.62203	C18:1 cis
23	22.242		0.0000	0.0000	0.0000	C18:2
24	22.532	BB	0.0466	9.68272	0.23172	C18:2 trans
25	22.538	BB	0.0466	237.70950	5.68863	C18:2 cis
26	24.029	BB	0.0544	11.91715	0.33305	C18:3
27	24.784	BB	0.0535	3.63203	0.08692	C18:3m3
28	25.096	BB	0.0540	20.83851	0.49869	C20:1
29	26.053		0.0000	0.0000	0.0000	C21
30	26.154		0.0000	0.0000	0.0000	C20:2
31	28.149		0.0000	0.0000	0.0000	C22
32	28.289		0.0000	0.0000	0.0000	C20:3m6
33	29.726		0.0000	0.0000	0.0000	C21:3m3
34	29.784		0.0000	0.0000	0.0000	C22:3m3
35	29.723		0.0000	0.0000	0.0000	C23
36	30.144	BB	0.0687	9.86890	0.23474	C23:4
37	31.206		0.0000	0.0000	0.0000	C22:2
38	31.447	BB	0.0758	2860.33398	68.45074	C20:5
39	31.502	BB	0.0488	69.84254	1.67140	C20:5
40	32.114	BV	0.0512	4.11155	0.09839	C24
41	32.218	VB	0.0484	27.74615	0.66399	C24
42	33.257		0.0000	0.0000	0.0000	C24:1
43	36.396		0.0000	0.0000	0.0000	C22:6

Totals : 4178.67521

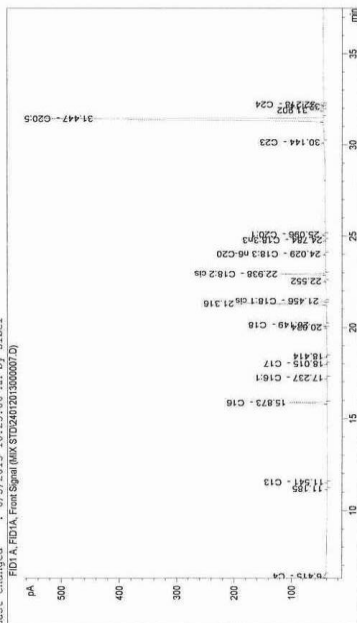
16 Warnings or Errors (10 first messages follow) :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C4)
- Warning : Invalid calibration curve, (C13)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16:1)
- Warning : Invalid calibration curve, (C17)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)

\*\*\* End of Report \*\*\*

Data File C:\CHEM2\1\DATA\MIX STD\24012013000007.D  
 Sample Name: adana nar cekirdegi yagi

Acq. Operator : nihan Location : Vial 1  
 Acq. Instrument : Instrument 1 Inj Volume : Manually  
 Injection Date : 1/24/2013 2:04:35 PM  
 Acq. Method : C:\CHEM2\1\METHODS\STD YAG METHOD.M  
 Last changed : 1/24/2013 2:02:19 PM By nihan  
 Analysis Method : C:\CHEM2\1\METHODS\STD YAG METHOD.M  
 Last changed : 6/5/2013 10:25:06 AM By sbel



Area Percent Report

Sorted By : Signal  
 Calib. Data Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
 Multiplier : 1.0000  
 Dilution : 1.0000  
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.415	BB	0.0794	11.75060	0.28120	C4
2	6.822		0.0000	0.0000	0.0000	C6
3	7.575		0.0000	0.0000	0.0000	C8
4	8.749		0.0000	0.0000	0.0000	C10
5	9.508		0.0000	0.0000	0.0000	C11
6	10.394		0.0000	0.0000	0.0000	C12
7	11.185	BB	0.0413	8.23107	0.19746	C13
8	11.541	BB	0.0521	2.49767	0.05976	C13

Data File C:\CHEM32\1\DATA\MIX STD\24012013000008.D  
Sample Name: kili182 nar cekirdegi yaqi

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Name
9	12.528	BB	0.0353	2.06893	0.02529 ?
10	12.663		0.0000	0.00000	0.00000 C14
11	13.783		0.0000	0.00000	0.00000 C14:1
12	14.014	BB	0.0367	1.92549	0.02354 ?
13	14.157		0.0000	0.00000	0.00000 C15
14	15.349		0.0000	0.00000	0.00000 C15:1
15	15.864	BB	0.0516	274.30737	3.35317 C16
16	17.382	BB	0.0000	0.00000	0.00000 C16:1
17	17.566	BB	0.0451	4.77776	0.03840 C17
18	18.403	BB	0.0000	0.00000	0.06680 ?
19	19.517	BB	0.0000	0.00000	0.00000 C17:1
20	20.014	BV	0.0363	5.07060	0.06188 ?
21	20.150	VB	0.0578	164.01361	2.00492 C18
22	21.026		0.0000	0.00000	0.00000 C18:1 trans
23	21.302	BV	0.0476	395.20547	4.83104 ?
24	21.451	VB	0.0401	37.39870	0.45717 C18:1 cis
25	22.242		0.0000	0.00000	0.00000 C18:2 trans
26	22.551	BB	0.0466	21.46366	0.26237 ?
27	22.948	BB	0.0447	411.04520	5.02467 C18:2 cis
28	24.055	BB	0.0567	26.40670	0.32280 C18:3 ns-C20
29	24.894		0.0000	0.00000	0.00000 C18:3ns
30	25.111	BB	0.0641	43.26545	0.52888 C20:1
31	26.053	BB	0.0000	0.00000	0.00000 C21
32	26.915	BB	0.0624	8.82875	0.10792 C20:2
33	27.117	BB	0.0569	3.45005	0.06662 ?
34	28.097	BB	0.0363	0.00000	0.00000 C20
35	28.283		0.0000	0.00000	0.00000 C20:3ns
36	29.146		0.0000	0.00000	0.00000 C20:2ns
37	29.294		0.0000	0.00000	0.00000 C20:1
38	29.423		0.0000	0.00000	0.00000 C20:4
39	30.284	BB	0.0668	15.38035	0.18801 C23
40	31.206		0.0000	0.00000	0.00000 C22:2
41	31.523	BB	0.1005	6694.40283	81.83323 C20:5
42	31.918	BB	0.0462	38.50121	0.47064 ?
43	32.108	BV	0.0483	4.66167	0.05698 ?
44	32.221	VB	0.0483	12.81638	0.15667 C24
45	33.257		0.0000	0.00000	0.00000 C24:1
46	36.396		0.0000	0.00000	0.00000 C22:6

Totals : 8180.54355

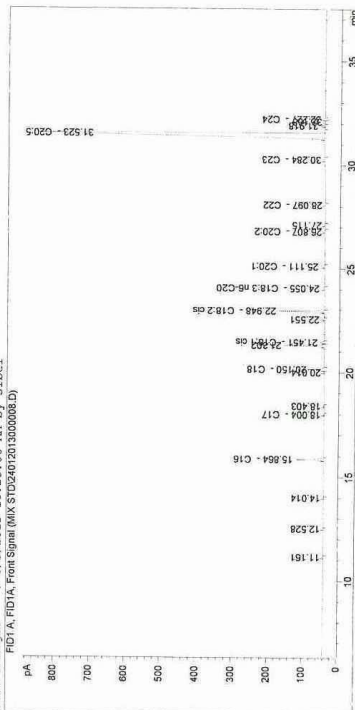
14 Warnings or Errors (10 first messages follow) :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C17)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 ns-C20)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:1)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:2)

Instrument 1 6/26/2013 10:27:53 AM sibel

Data File C:\CHEM32\1\DATA\MIX STD\24012013000008.D  
Sample Name: kili182 nar cekirdegi yaqi

Acq. Operator : nihan  
 Acq. Instrument : Instrument 1  
 Injection Date : 1/24/2013 2:49:05 PM  
 Location : Vial 1  
 Inj Volume : Manually  
 Acq. Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD YAG\METHOD.M  
 Last changed : 1/24/2013 2:49:05 PM by nihan  
 Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD YAG\METHOD.M  
 Last changed : 6/5/2013 10:25:06 AM by sibel



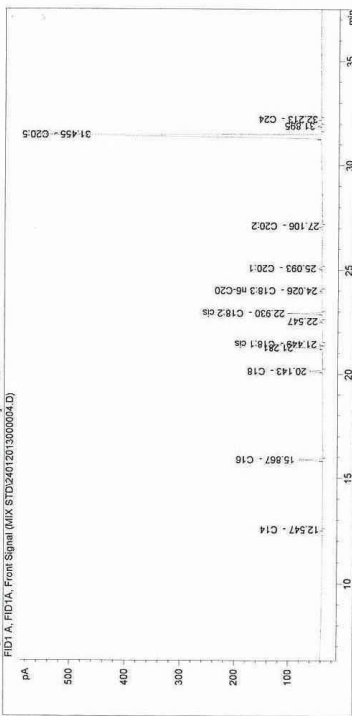
Sorted By : Signal  
 Calib. Data Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
 Multiplier : 1.0000  
 Dilution : 1.0000  
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Name
1	6.390		0.0000	0.00000	C4
2	6.822		0.0000	0.00000	C6
3	7.975		0.0000	0.00000	C9
4	8.749		0.0000	0.00000	C10
5	9.508		0.0000	0.00000	C11
6	10.394		0.0000	0.00000	C12
7	11.161	BB	0.0386	3.01246	0.03682 ?
8	11.430		0.0000	0.00000	0.00000 C13

Instrument 1 6/26/2013 10:27:55 AM sibel

Data File C:\CHEM32A\DATA\MIX STD\24012013000004.D  
Sample Name: hica2 nar cekirdegi yagi

Acq. Operator : nihan  
Acq. Instrument : Instrument 1 Location : Vial 1  
Injection Date : 1/24/2013 12:04:49 PM Inj Volume : Manually  
Acq. Method : C:\CHEM32A\METHODS\STD YAG METODU.M  
Last changed : 1/24/2013 12:01:14 PM By nihan  
Analysis Method : C:\CHEM32A\METHODS\STD YAG METODU.M  
Last changed : 6/5/2013 10:25:06 AM by sibel  
MIXA, FID1A, Peak Signal (MIX STD) (2013000004.D)



Area Percent Report

Sorted By : Signal  
Date Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
Multiplier : 1.0000  
Dilution : 1.0000  
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	%	Name
1	6.390		0.0000	0.00000	0.00000	C4
2	6.822		0.0000	0.00000	0.00000	C6
3	7.575		0.0000	0.00000	0.00000	C8
5	8.749		0.0000	0.00000	0.00000	C10
6	10.328		0.0000	0.00000	0.00000	C11
7	11.430		0.0000	0.00000	0.00000	C12
8	12.547	BB	0.0305	1.39574	0.03598	C14

Instrument 1 6/26/2013 10:27:13 AM sibel

Data File C:\CHEM32A\DATA\MIX STD\24012013000004.D  
Sample Name: hica2 nar cekirdegi yagi

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	%	Name
9	13.783		0.0000	0.00000	0.00000	C14:1
10	14.157		0.0000	0.00000	0.00000	C15:1
11	15.549		0.0000	0.00000	0.00000	C15:1
12	15.867	BB	0.0501	150.81586	3.88792	C16
13	17.382		0.0000	0.00000	0.00000	C16:1
14	18.154		0.0000	0.00000	0.00000	C17
15	19.517		0.0000	0.00000	0.00000	C17:1
16	20.143	BB	0.0470	83.36288	2.14903	C18
17	21.026		0.0000	0.00000	0.00000	C18:1 trans
18	21.281	BB	0.0459	158.31505	4.08124	?
19	21.448	BB	0.0468	17.14797	0.44206	C18:1 cis
20	21.547		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 trans
21	22.547	BB	0.0466	131.89177	3.38544	?
22	22.930	BB	0.0466	163.89177	4.28544	?
23	24.026	BB	0.0480	12.32351	0.31770	C18:2 cis
24	24.894		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3 trans
25	25.093	BB	0.0532	21.28324	0.54867	C20:1
26	26.053		0.0000	0.00000	0.00000	C20:1
27	27.106	BB	0.0446	2.07331	0.05345	C20:2
28	28.149		0.0000	0.00000	0.00000	C22
29	28.289		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3 trans
30	29.146		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3 trans
31	29.294		0.0000	0.00000	0.00000	C22:1
32	29.423		0.0000	0.00000	0.00000	C20:4
33	30.270		0.0000	0.00000	0.00000	C23
34	31.206		0.0000	0.00000	0.00000	C22:2
35	31.455	BB	0.0798	3201.34546	82.52827	C20:5
36	32.294	BB	0.0463	20.76590	0.53533	?
37	32.213	BB	0.0463	1.15140	0.02949	C24
38	33.237		0.0000	0.00000	0.00000	C25:1
39	36.396		0.0000	0.00000	0.00000	C25:2

Totals : 3879.08970

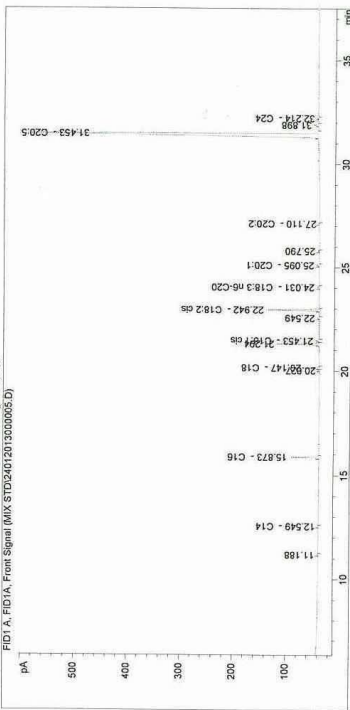
12 Warnings of Errors (10 first messages follow) :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C14)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 trans)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:1)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:2)

\*\*\* End of Report \*\*\*

Data File C:\CHEM32\1\DATA\MIX STD\24012013000005.D  
Sample Name: finlike nar cekirdégi yağı

Acq. Operator : nihan  
Acq. Instrument : Instrument 1  
Injection Date : 1/24/2013 12:44:55 PM  
Location : Vial 1  
Acq. Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD YAG METHOD.M  
Inj Volume : Manually  
Last changed : 1/24/2013 12:42:20 PM by nihan  
(modified after loading)  
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD YAG METHOD.M  
Last changed : 6/5/2013 10:25:06 AM by sibel  
FID1 A, FID1 A, Front Signal (MIX STD\24012013000005.D)



Area Percent Report

Sorted By : Signal  
Calib. Data Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
Multiplier : 1.0000  
Dilution : 1.0000  
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A, FID1 A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Name
1	6.390		0.0000	0.00000	0.00000 C4
2	6.822		0.0000	0.00000	0.00000 C6
3	7.575		0.0000	0.00000	0.00000 C8
4	8.749		0.0000	0.00000	0.00000 C10
5	9.508		0.0000	0.00000	0.00000 C11
9	10.394		0.0000	0.00000	0.00000 C12
11	11.188		0.0397	4.73309	0.11465 ?
8	11.450		0.0000	0.00000	0.00000 C13

Instrument 1 6/26/2013 10:26:55 AM sibel

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Name
9	12.549	BB	0.0320	1.38940	0.03366 C14
10	13.783		0.0000	0.00000	0.00000 C14:1
11	14.157		0.0000	0.00000	0.00000 C15
12	15.549		0.0000	0.00000	0.00000 C15:1
13	15.873	BB	0.0491	179.61407	4.35074 C16
14	16.152		0.0000	0.00000	0.00000 C16:1
15	18.152		0.0000	0.00000	0.00000 C17
16	19.517		0.0000	0.00000	0.00000 C17:1
17	20.027	BY	0.0421	5.83799	0.11461 ?
18	20.147	VB	0.0525	102.40612	2.48056 C18
19	21.026		0.0000	0.00000	0.00000 C18:1
20	21.294	BB	0.0453	253.50200	6.14051 ?
21	21.453	BB	0.0462	20.06159	0.48595 C18:1 cis
22	22.242		0.0000	0.00000	0.00000 C18:2
23	22.549	BB	0.0461	10.67823	0.25868 ?
24	22.942	BB	0.0455	305.67801	7.40436 C18:2 cis
25	24.031	BB	0.0491	13.66349	0.33097 C18:3
26	24.894		0.0000	0.00000	0.00000 C18:3n3
27	25.095	BB	0.0528	16.78492	0.40658 C20:1
28	25.790	BB	0.0555	8.60971	0.21340 ?
29	26.050	BB	0.0590	2.71990	0.00000 C21
30	27.110	BB	0.0493	2.71990	0.00000 C22
31	28.149		0.0000	0.00000	0.00000 C22:2
32	28.289		0.0000	0.00000	0.00000 C22:3n6
33	29.146		0.0000	0.00000	0.00000 C20:3n3
34	29.294		0.0000	0.00000	0.00000 C22:1
35	29.423		0.0000	0.00000	0.00000 C20:4
36	30.270		0.0000	0.00000	0.00000 C23
37	31.206		0.0000	0.00000	0.00000 C22:2
38	31.453	BB	0.0793	3172.50513	76.84674 C20:5
39	31.898	BB	0.0487	24.87280	0.60249 ?
40	32.214	BB	0.0468	5.10344	0.12362 C24
41	33.257		0.0000	0.00000	0.00000 C24:1
42	36.396		0.0000	0.00000	0.00000 C22:6

Totals : 4128.35338

12 Warnings or Errors (10 first messages follow) :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C14)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 n6-C20)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:1)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:2)

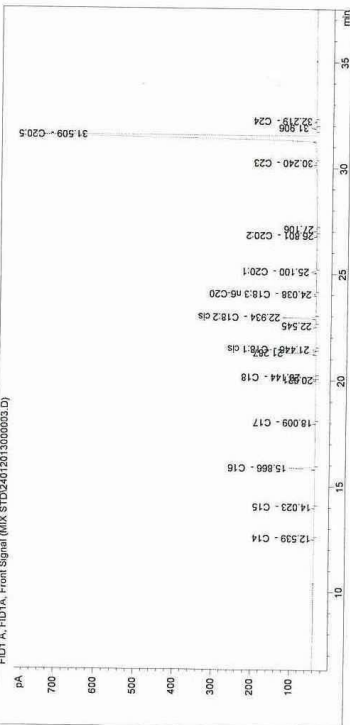
\*\*\* End of Report \*\*\*



Data File C:\CHEM32A1\DATA\MIX STD\24012013000003.D  
 Sample Name: eksi nar cekirdegi yagi

Data File C:\CHEM32A1\DATA\MIX STD\24012013000003.D  
 Sample Name: eksi nar cekirdegi yagi

Acq. Operator : nihan  
 Acq. Instrument : Instrument 1  
 Location : Vial 1  
 Inj Volume : Manually  
 Acq. Method : C:\CHEM32A1\METHODS\STD YAG METODU.M  
 Last changed : 1/24/2013 11:18:57 AM by nihan  
 (modified after loading)  
 Analysis Method : C:\CHEM32A1\METHODS\STD YAG METODU.M  
 Last changed : 6/9/2013 10:23:06 AM by sibel  
 FID1A.FID1A, Front Signal (MIX STD\24012013000003.D)



Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
10	13.723	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C14:1
11	15.849	BB	0.0001	1.7647	0.02657	C15
12	15.866	BB	0.0000	216.9490	3.2600	C15:1
13	17.382	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C16:1
14	18.009	BB	0.0427	3.63357	0.05471	C17:1
15	19.517	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C17:1
16	20.021	BY	0.0350	1.92591	0.02904	?
17	20.144	VB	0.0530	116.33283	1.75157	C18
18	21.026	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C18:1
19	21.287	BB	0.0471	259.61337	3.90889	?
20	21.446	BB	0.0458	31.33762	0.47184	C18:1 cis
21	22.242	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C18:2 trans
22	22.545	BB	0.0495	17.07103	0.25703	?
23	22.934	BB	0.0468	269.18515	4.05300	C18:2 cis
24	24.988	BB	0.0579	21.85014	0.32899	C18:3 n6-C20
25	24.988	BB	0.0510	46.00000	0.69684	C20:1
26	25.100	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C20:1
27	26.053	BB	0.0538	7.95980	0.11985	C20:2
28	26.801	BB	0.0633	8.10658	0.12266	?
29	27.106	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C22
30	28.149	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C20:3m6
31	28.289	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C20:3m3
32	29.146	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C22:1
33	29.294	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C20:4
34	29.423	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C20:4
35	30.240	BB	0.0614	12.74344	0.19187	C23
36	31.206	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C22:2
37	31.206	BB	0.0977	5568.95801	83.84938	C20:5
38	31.906	BB	0.0469	42.75395	0.64373	?
39	32.219	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C24
40	33.257	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C24:1
41	36.396	BB	0.0000	0.0000	0.0000	C22:6

Totals : 6641.62074

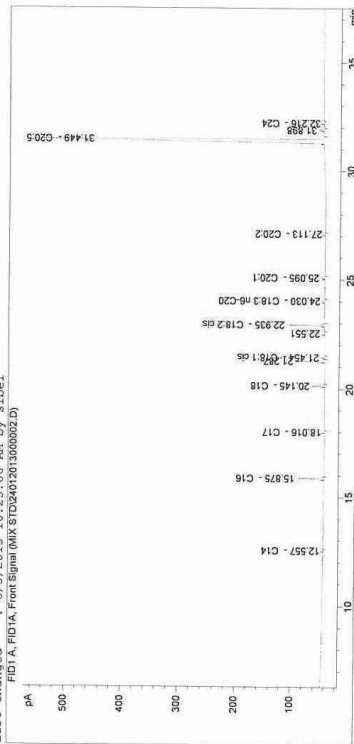
15 Warnings or Errors (10 first messages follow) :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C14)
- Warning : Invalid calibration curve, (C15)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C17)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 n6-C20)

\*\*\* End of Report \*\*\*

Data File C:\CHEM32\1\DATA\MIX STD\24012013000002.D  
 Sample Name: antalya nar cekirdegi.yagi

Acq. Operator : nihan  
 Acq. Instrument : Instrument 1  
 Injection Date : 1/24/2013 10:41:29 AM  
 Location : Vial 1  
 Inj Volume : Manually  
 Acq. Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD\_YAG\METHOD.M  
 Last changed : 1/24/2013 10:38:38 AM by nihan  
 (modified after 10:38:38 AM)  
 Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\STD\_YAG\METHOD.M  
 Last changed : 6/5/2013 10:25:06 AM by sibel



Area Percent Report

Sorted By : Signal  
 Calib. Data Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
 Multiplier: : 1.0000  
 Dilution: : 1.0000  
 Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1\_A, FID1A, Front Signal

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	6.380		0.0000	0.00000	0.00000	C4
2	6.822		0.0000	0.00000	0.00000	C6
3	7.575		0.0000	0.00000	0.00000	C8
4	8.749		0.0000	0.00000	0.00000	C10
5	9.508		0.0000	0.00000	0.00000	C11
6	10.394		0.0000	0.00000	0.00000	C12
7	11.450		0.0000	0.00000	0.00000	C13
8	12.557	BB	0.0313	1.28787	0.03603	C14

Instrument 1 6/26/2013 10:26:01 AM sibel

Data File C:\CHEM32\1\DATA\MIX STD\24012013000002.D  
 Sample Name: antalya nar cekirdegi.yagi

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
9	13.783		0.0000	0.00000	0.00000	C14:1
10	14.157		0.0000	0.00000	0.00000	C15
11	15.549		0.0000	0.00000	0.00000	C15:1
12	15.875	BB	0.0482	154.35652	4.31878	C16
13	17.382		0.0000	0.00000	0.00000	C16:1
14	18.016	BB	0.0388	2.39005	0.06687	C17
15	19.317		0.0000	0.00000	0.00000	C17:1
16	20.145	BB	0.0531	75.82302	2.12147	C18
17	21.287	BB	0.0447	164.08649	4.59000	C18:1 trans
18	21.454	BB	0.0446	17.55573	0.48126	C18:1 cis
19	21.454	BB	0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 trans
20	22.242		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 trans
21	22.551	BB	0.0475	10.50543	0.29393	?
22	22.935	BB	0.0442	196.53383	5.49887	C18:2 cis
23	24.030	BB	0.0438	10.90780	0.30519	C18:3 n6-C20
24	24.894		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3n3
25	25.095	BB	0.0501	18.82242	0.52664	C20:1
26	26.053		0.0000	0.00000	0.00000	C21
27	27.113	BB	0.0407	2.50007	0.06995	C20:2
28	28.149		0.0000	0.00000	0.00000	C22
29	28.289		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3n6
30	28.756		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3n3
31	29.423		0.0000	0.00000	0.00000	C22:1
32	29.423		0.0000	0.00000	0.00000	C22:1
33	30.270		0.0000	0.00000	0.00000	C22:4
34	31.206		0.0000	0.00000	0.00000	C22:2
35	31.449	BB	0.0759	2885.82935	80.74339	C20:5
36	31.898	BB	0.0472	27.54462	0.77068	?
37	32.216	BB	0.0415	5.93188	0.16597	C24
38	33.257		0.0000	0.00000	0.00000	C24:1
39	36.396		0.0000	0.00000	0.00000	C22:6

Totals : 3574.07507

13 Warnings or Errors (10 first messages follow) :

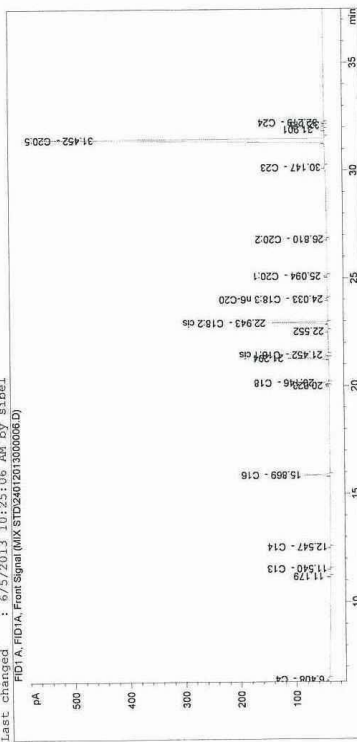
- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C14)
- Warning : Invalid calibration curve, (C16)
- Warning : Invalid calibration curve, (C17)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 n6-C20)
- Warning : Invalid calibration curve, (C20:1)

\*\*\* End of Report \*\*\*

Data File C:\CHEM321\DATA\MIX STD\24012013000006.D  
Sample Name: adiyaman nar cekirdegi yagi

Data File C:\CHEM321\DATA\MIX STD\24012013000006.D  
Sample Name: adiyaman nar cekirdegi yagi

Acq. Operator : nihan Location : Vial 1  
Acq. Instrument : Instrument 1  
Injection Date : 1/24/2013 1:24:51 PM Inj Volume : Manually  
Acq. Method : C:\CHEM321\METHODS\STD YAG METHOD01.M  
Last changed : 1/24/2013 1:22:25 PM by nihan  
Analysis Method : C:\CHEM321\METHODS\STD YAG METHOD01.M  
Last changed : 6/9/2013 14:23:56 by sibel  
FID/A, FID/A, Front Signal (MIX STD\24012013000006.D)



Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
9	12.547	BB	0.0326	1.33066	0.03219	C14
10	13.157		0.0000	0.00000	0.00000	C14:1
11	13.157		0.0000	0.00000	0.00000	C15
12	15.549		0.0000	0.00000	0.00000	C15:1
13	15.549		0.0502	154.96294	3.74844	C16
14	17.382		0.0000	0.00000	0.00000	C16:1
15	18.154		0.0000	0.00000	0.00000	C17
16	19.517		0.0000	0.00000	0.00000	C17:1
17	20.023	BY	0.0455	19.58649	0.47378	?
18	20.146	VB	0.0454	78.29765	1.89396	C18
20	21.294	BB	0.0000	0.00000	0.00000	C18:1 trans
21	21.294	BB	0.0483	248.43199	6.00939	?
21	21.452	BB	0.0450	19.74158	0.47753	C18:1 cis
22	22.242		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 trans
23	22.552	BB	0.0433	97.9820	2.3846	C18:2 cis
24	22.943	BB	0.0577	398.1993	9.7846	C18:2 cis
25	24.933	BB	0.0547	13.86575	0.33540	C18:3 n6-C20
26	25.094	BB	0.0000	0.00000	0.00000	C18:3n3
27	25.094	BB	0.0547	23.41505	0.56639	C20:1
28	26.053		0.0000	0.00000	0.00000	C21
29	26.810	BB	0.0591	4.30549	0.10415	C20:2
30	28.149		0.0000	0.00000	0.00000	C22
31	28.289		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3n6
32	29.146		0.0000	0.00000	0.00000	C20:3n3
33	29.234		0.0000	0.00000	0.00000	C22:1
34	29.423		0.0000	0.00000	0.00000	C20:4
35	30.147	BB	0.0733	10.75263	0.26010	C23
36	31.206		0.0000	0.00000	0.00000	C22:2
37	31.452	BB	0.0790	3105.94019	75.13046	C20:5
38	31.901	BB	0.0483	48.36853	1.17900	?
39	32.115	EW	0.0524	8.82657	0.21892	?
40	32.259	VB	0.0000	20.03557	0.49435	C24
41	32.259	VB	0.0000	0.00000	0.00000	C24:1
42	36.336		0.0000	0.00000	0.00000	C22:6

Totals : 4134.06235  
15 Warnings or Errors (10 first messages follow) :  
Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)  
Warning : Calibrated compound(s) not found  
Warning : Invalid calibration curve, (C4)  
Warning : Invalid calibration curve, (C13)  
Warning : Invalid calibration curve, (C14)  
Warning : Invalid calibration curve, (C16)  
Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 cis)  
Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 cis)  
Warning : Invalid calibration curve, (C18:3 n6-C20)  
\*\*\* End of Report \*\*\*

Sorted By : Signal  
Calib. Data Modified : Monday, December 20, 2010 2:04:17 PM  
Multiplier : 1.0000  
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs  
Signal 1: FID1 A, FID1A, Front Signal  
Peak RetTime Type Width Area Name  
# [min] [min] [pA\*s] %  
1 6.409 BB 0.0637 18.64913 0.45111 C4  
2 6.822 0.0000 0.00000 0.00000 C6  
3 7.575 0.0000 0.00000 0.00000 C8  
4 8.745 0.0000 0.00000 0.00000 C10  
5 9.508 0.0000 0.00000 0.00000 C11  
6 10.179 BB 0.0000 0.00000 0.00000 C12  
7 11.179 BB 0.0362 17.17255 0.41539 ?  
8 11.540 BB 0.0340 2.01804 0.04881 C13

## ÖZET

**Özdoğan, N., Nar Çekirdek Yağının Ekstraksiyonu ve Özelliklerinin Araştırılması, İstanbul, 2014.**

Bu çalışmada Türkiye'de ticari boyutta yetiştirilen Adıyaman, Antalya, Finike, Kilis yörelerine ait nar çeşitleri ile Hicaz ve Ekşilik cinsine ait hasat olgunluğundaki meyvelerin çekirdek oranları, dane oranları ile çekirdek yağı verimleri, yağ asitleri kompozisyonu ile bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri ayrıca Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdeği incelendi, çekirdek yağının da benzer özellikleri araştırıldı.

Araştırma kapsamında incelenen nar çeşitlerinin dane oranları %50.14 ile %73.7, çekirdek oranları % 12.1 ile %22.6 arasında değişim gösterdi. Örneklerin çeşitlere göre yağ içerikleri kuru madde üzerinden %11.6-16.4 arasında değişim göstermiş olup, Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdeğinde ise yağ içeriği %18 olarak tespit edildi. Nar çekirdek yağlarının kırılma indisi 1.502-1.519 aralığında olduğu tespit edildi.

Nar çekirdek yağı miktarı tespit edilirken Soxhlet ekstraksiyonu yöntemi kullanıldı ayrıca ekstraksiyonda kullanılan çözücü cinsinin yağ verimi üzerine etkisi araştırıldı. Adana yöresine ait kurutulmuş nar çekirdek yağı ekstraksiyonunda çözücü olarak Hexan, Petrol eteri ve Dietil eter kullanıldı, yağ verimi sırasıyla %18, %14.7 ve %19.9 olarak belirlendi.

Nar çekirdek yağı örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu gaz kromatografisi ile analiz edildi. Çalışmada kullanılan nar çekirdek yağında doymuş yağ asitlerinden stearik, palmitik, araşidik ve behenik asit; doymamış yağ asitlerinden ise linoleik, oleik ve punikik asit, toplamda yedi adet yağ asidi tanımlandı. Çekirdek yağlarında doymuş yağ asitlerinden palmitik, stearik, araşidik ve behenik asit sırasıyla %3.26-5.25, %1.75-2.48, %0.4-0.69, %0.05-0.12 değerleri arasında tespit edildi. Nar çekirdek yağında bulunan doymamış yağ asitlerinden oleik, linoleik ve punikik asit içerikleri de sırasıyla %3.9-12.89, %4.05-7.93, %68.45-83.84 arasında değişim gösterdi.

Çalışma bulguları çekirdek verimi ve dane oranı en yüksek çeşidin Kilis narı, çekirdek yağı açısından en zengin çeşidin taze narda Hicaz, toplam doymamış yağ asidi miktarı en fazla olan çeşidin Ekşilik, en düşük çeşidin ise Adana narı olduğunu, ekstraksiyonda kullanılan farklı çözücülerin yağ verimi üzerinde etkisi olduğunu gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Nar çekirdeği, verim, yağ, ekstraksiyon, çözücü, yağ asitleri kompozisyonu

## ABSTRACT

In this study, Hicaz and Ekşilik pomegranate varieties grown on commercial scale in Adıyaman, Antalya, Finike and Kilis regions were harvested and fruit core yields, grain rates, core oil yields, oil acids and some chemical and physical specifications were estimated. Additionally, similar specifications of dried pomegranates seed oil of Adana region investigated.

The yield of the pomegranate grain seeds and dried seed rates were estimated to be between %50.14 to %73.7 and %12.1 to %22.6 respectively. Also the yield of oil changed between %11.6-16.4 but in the varieties of Adana it was about 18%. Seed oil's refractive index values change 1.502-1.519.

Pomegranate seed oil is determined by Soxhlet extraction method. Additionally effect of solvent type of extraction on oil yield investigated. Hexan, Petroleum ether and diethylether used for solvent of Adana province dried pomegranate seed oils. Oil yields are respectively %18, %14.7 and %19.9.

Fatty acid composition of pomegranate seed oil samples were analyzed by gas chromatography apparatus. On the samples, four saturated fatty acid, palmitic, stearic, arachidic and behenic and three unsaturated fatty acid, oleic, linoleic and punikik acid detected. Samples of saturated fatty acids, palmitic, stearic, arachidic and behenic acid content, distributed respectively %3.26-5.25, %1.75-2.48, %0.4-0.69, %0.05-0.12. Samples of unsaturated fatty acids, oleic, linoleic, punikik acid content changed respectively ranged from %3.9-12.89, %4.05-7.93, %68.45-83.84.

Research results show that best seed yield and grain rate is on the Kilis pomegranate, most seed oil is on the Hicaz pomegranate, most total unsaturated fatty acid on the Ekşilik pomegranate and lowest is on the Adana

province pomagrenate. It shows also different solvents used on extraction affects varies on oil yields.

**Keywords:** Pomegranate seed, yield, oil, extraction, solvent, the composition of fatty acids

## ÖZGEÇMİŞ

### NİHAN ÖZDOĞAN

Adres : Cumhuriyet Mah. 1986 Sk. Rayana 2 Residence A2 Blok  
D:32 Esenyurt/İSTANBUL

Cep : 90 541 442 97 34

E-Posta : [n.cetindag@hotmail.com](mailto:n.cetindag@hotmail.com)

Eğitim : Üniversite (Mezun)

Durumu

Medeni : Evli

Durumu

Toplam : 1 Yıl

Tecrübe

Doğum : 10.10.1986

Tarihi

Doğum Yeri : Bergama/İZMİR

Ehliyet : B sınıfı (2008)

Orta Öğretim

09.1997 – 09.2000 Bergama Zübeyda Hanım İlköğretim Okulu

Lise

09.2000 - 09.2004 Bergama Akif Ersezgin Anadolu Lisesi

Fen- Matematik

Üniversite

09.2004 - 09.2008 Pamukkale Üniversitesi- (Örgün Öğretim)

Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği – Türkçe

Yüksek Lisans

02.2011 – 04.2014 İstanbul Aydın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği



## **İş Deneyimi**

05.2009 – 06.2010 Kınık Konservecilik Gıda San. A.Ş.

Gıda Mühendisi Kınık / İZMİR

**Yabancı Dil** İngilizce [ Okuma: İyi Yazma: İyi Konuşma: Orta]

**Bilgisayar** Microsoft Office Programları ( Word, Excel, Power point )

## **Eğitim Bilgileri**

- Gıda Üretim, Ambalajlama, Dağıtım Aşamalarında Yapılan Mikrobiyolojik ve Kimyasal Testlerde Yeni Teknolojiler  
Protek Analitik ve Endüstriyel Sistemler Ltd. Şti. / Denizli / 07.04.2005
- ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Eğitimi  
Moody International Certification / Denizli / 07-08.12.2007
- ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi ve İç Denetçi Eğitimi  
Classification and Quality Services Gözetim Ltd. Şti. / Denizli / 14-16.02.2008

## **Proje ve Tez Konuları**

Polimeraz Zincir Reaksiyonu ve Gıda Analizlerinde Kullanımı

Special Kuru İncir Üretimi Fizibilite Projesi

## **Staj Yapılan Kurumlar**

T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü ( 4 hafta / 2005 / İZMİR )

Yonca Gıda San. A.Ş. - Gıda Konserve İşletmeleri ( 4 Hafta / 2006 / MANİSA)

Pagmat Pamuk Tekstil Gıda San. Ve Tic. Anonim Şti. ( 4 Hafta / 2007 / MANİSA)

## **Referanslar**

Kübra IŞIK

KINIK KONSERVECILIK GIDA SAN. A.Ş.

GIDA MÜHENDİSİ

TEL: 0 542 520 26 15

Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
TEL: 0 258 296 31 04

Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
TEL: 0 532 547 85 87