

# Defne Meyvası Sabit Yağının Ekstraksiyon Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Hülya TANRIVERDİ\*, Muzaffer TUNÇEL\*\*, Kemal Hüsnü Can BAŞER\*

**Özet:** *Laurus nobilis* L. Türkiye'nin bütün kıyıları boyunca bol miktarda yetişmekte ve ağacın meyvaları laurik asitçe zengin sabit yağ içermektedir.

Bu çalışmada, Hatay ve Silifke yöresinden sağlanan defne meyvasının, bütün meyva, perikarp ve çekirdeği üzerinde laboratuvar ölçekte Soxhlet ve kaynatmalı ekstraksiyon yöntemleri gerçekleştirilmiş, ekstraksiyon süresi, çözücü cinsi ve katı/çözücü oranı incelenmiştir. n-hekzan:n-heptan (1:1) ikili karışımının çözücü olarak kullanıldığı iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon, 1/2+1/2 katı/çözücü oranının ve 90+90 dakika ekstraksiyon süresinin sabit yağ eldesi için uygun parametreler olduğu bulunmuştur.

Elde edilen sabit yağın kalitesi ve bileşimi çeşitli analitik teknikler ve gaz kromatografisi ile ortaya konmuştur.

Geliş tarihi : 16.11.1992

Kabul tarihi : 13.7.1993

**Anahtar Sözcükler :** *Laurus nobilis* L., Defne meyvası, Sabit yağ, Ekstraksiyon, Sabit yağın gaz kromatografisi

**Extraction and Quality Assessment of Fixed Oil from Laurel Berries**

**Summary:** *Laurus nobilis* L. grows abundantly in Turkey all along the sea coast and the berries of the tree contain valuable fixed oil rich in lauric acid.

Certain extraction methods such as laboratory-scale Soxhlet and boiling extraction were carried out with pericarp, kernels and berries obtained from Hatay and Silifke regions and the parameters such as the mode of extraction, time of extraction, choice of solvent and solid to solvent ratio were examined. A two-stage boiling extraction with n-hexane:n-heptane (1:1) binary solvent mixture, 1/2 solid to solvent ratio and 90 minutes of extraction time in each stage were found to be the most favourable process parameters.

The quality and composition of fixed oils were evaluated using gas chromatography established by various analytical techniques.

**Keywords :** *Laurus nobilis* L., Fructus Lauri, Fixed oil, Extraction, GC of Fixed Oil

## Giriş

Yeryüzündeki nüfusun hızla artışına paralel olarak bitkisel yağ gereksinimi de artmaktadır. Bu gereksinimin yarattığı soruna yeni kaynaklar aranarak çözüm getirilmesine çalışılmaktadır. Bitkisel yağ üretim verileri incelendiğinde, ülkemizde üretimin yetersiz olduğu, üretimle tüketim dengesinin tüketim yönünde arttığı gözlenmektedir<sup>1</sup>.

Kaynak açısından incelendiğinde Türkiye'de bitkisel yağ üretiminin ana hammaddelerinin zeytin,

ayçiçeği ve pamuk tohumu olduğu bilinir. Bu hammaddelerden üretilen yağlar, yemeklik yağ tüketiminin yanısıra başta boya sanayii olmak üzere endüstri yağı olarak kullanılmaktadır. Bu kullanım, rafine yemeklik yağ ve margarin endüstrisindeki açığın daha da artmasına neden olmaktadır. Oysa, endüstri yağı olarak değerlendirilen bu yağların yerine benzer özellik taşıyan başka yağ kaynakları değerlendirildiğinde, endüstriyel kullanıma yönelik yemeklik yağ tüketim açığının önlenileceği düşünülmektedir<sup>2</sup>.

Yukarıda ana hatları ile belirtilen konuda kaynak sağlanabilmesi için defne meyvaları üzerinde çalışılmıştır. Defne ağacı (*Laurus nobilis* L.) Lauraceae familyasından olup, ülkemizin sahil şeridinde

(\*) Anadolu Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi 26470-Eskişehir

(\*\*) Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı 26470-Eskişehir

bol olarak yetişen, Mart-Nisan aylarında çiçek açan, 3-8 m yüksekliğinde, kışın yaprak dökmeyen dioik bir ağaçtır<sup>3</sup>.

Ülkemizin Silifke, Hatay ve Sinop köylerinde defne meyvalarının (Fructus Lauri) suda kaynatılması ile sabit yağ (Oleum Lauri) elde edilmekte, halk arasında bu sabit yağa "gar yağı" denilmekte ve köylerde sabun yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde bu yağın endüstriyel olarak üretimi yapılmamaktadır. Defne meyvası sabit yağı veterinerlikte, parfümeride, sabun endüstrisinde kullanılmaktadır ve bu yağdan elde edilen ürünlere büyük bir talep bulunmaktadır<sup>3</sup>.

Bu çalışmada defne meyvası sabit yağının endüstriyel üretimine temel olabilecek ekstraksiyon yöntemleri ve ekstraksiyon verimleri laboratuvar ölçekte araştırılmış, elde edilen sabit yağların kalitesi analitik yöntemlerle incelenmiştir.

#### Materyal ve Metod

**Bitkisel materyal:** Hatay ve Silifke yöresinden toplanan defne meyvaları gölgede kurutulduktan sonra, perikarp ve çekirdek kısımlarına ayrılmış, çalışmalar her iki yöre meyvalarında; bütün meyva, perikarp ve çekirdek olmak üzere üç materyal üzerinde, materyaller kabaca öğütüldükten sonra yapılmıştır.

**Kullanılan aletler:** Abbe Refraktometresi (Shimadzu), Gaz Kromatografisi Cihazı (Philips PYE Unicam PU 4500 Capillary Chromatography) ile Kaydedicisi (SP 4290 İntegratör)

**Kullanılan kimyasal maddeler:** n-hekzan (teknik), eter (teknik), etil alkol (teknik), petrol eteri (40-60°C, Merck), n-heptan (Merck), ksilen (Merck), hidroklorik asit (Merck), glasiyal asetik asit (Merck), boron triflorür/metanol (Merck), brom (Merck), potasyum hidroksit (Merck), potasyum hidrojenbiftalat (Merck), fenoltalein (Merck), potasyum iyodür (Merck), sodyum tiyosülfat (Merck), sodyum klorür (Merck), potasyum bikromat (teknik), iyot (Merck)

*Not: Teknik kalite çözücüler laboratuvarlarımızda tekrar distile edilerek saflaştırıldıktan sonra ekstraksiyon işlemlerinde kullanılmıştır.*

**Deneysel çalışma:** Tüketilen ürünün verimi kuru drog üzerinden hesaplandığı için materyallerin içerdiği nem tüketme işleminden önce volumetrik yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Her iki yöre defne meyvasının bütün meyva, perikarp ve çekirdeği üzerinde n-hekzan, n-hekzan:n-heptan (1:1) çözücü karışımı kullanılarak sürekli ekstraksiyon (Soxhlet ekstraksiyonu), geri çeviren soğutucu altında kaynatmalı ekstraksiyon ve iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon yapılmış, zamana karşı ekstraksiyon verimleri hesaplanmıştır.

Elde edilen sabit yağlar üzerinde yoğunluk, kırılma indisi, asit sayısı, sabunlaşma sayısı, ester sayısı iyot sayısı ve sabunlaşmayan madde miktarı ofisinal yöntemlere göre tayin edilmiştir. Ayrıca bu sabit yağların içerdikleri yağ asitleri boron triflorür ile uçucu metil esterlerine dönüştürülmüştür. Uçucu metil esterlerine dönüştürülen yağ asitleri ve bunların göreceli yüzdeleri gaz kromatografisi yöntemi ile belirlenmiştir<sup>4</sup>.

Gaz kromatografik analizlerde Carbowax 20 M kapiler kolon (25 m); F.I.D. dedektör; helyum (30 ml/dak), hidrojen (30 ml/dak), hava (2.5 ml/dak) gaz akış hızları; dedektörde 250 °C, kolonda 185 °C, enjeksiyon biriminde 220 °C'lik sıcaklıklar; izotermal (185 °C de 30 dakika) sıcaklık programı, 4 mm/dak kağıt hızı koşulları kullanılmış ve alete 1 µl numune enjekte edilmiştir.

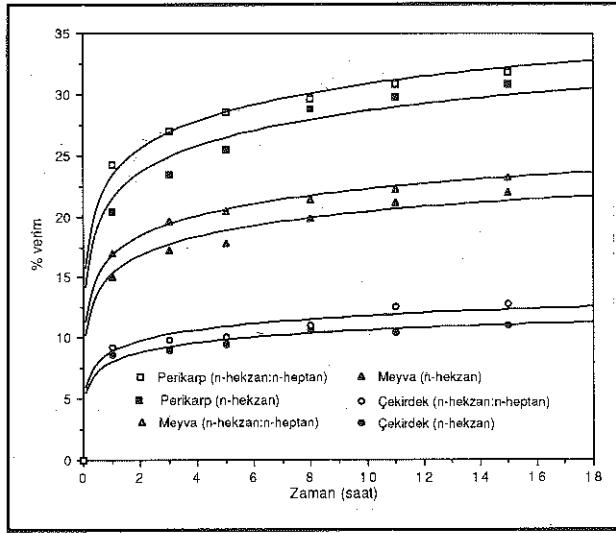
**Değerlendirme:** Cricket Graph f Software, 40 Valley Stream Parkway, Malvern PA 19355 (version 1.3) programı ile yapılmıştır.

#### Sonuç ve Tartışma

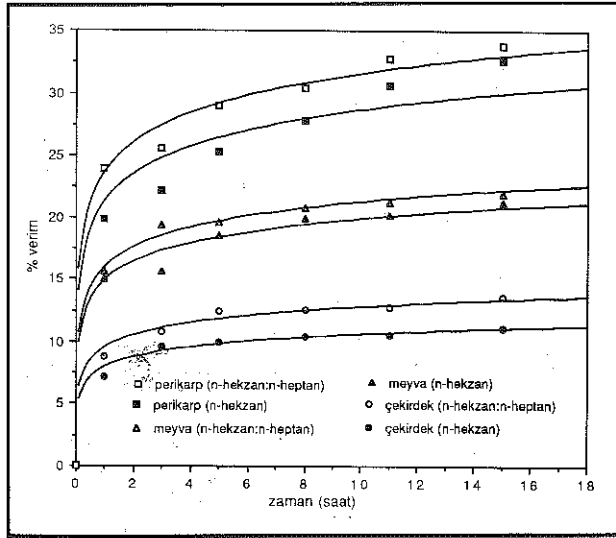
Bu çalışmada Hatay ve Silifke yöresinden sağlanan defne meyvasının bütün meyva, perikarp ve çekirdeğinden ayrı ayrı sabit yağ eldesi için uygun ekstraksiyon yöntemi, ekstraksiyon süresi ve değişik çözücülerin ekstraksiyon verimine etkisi incelenmiştir. Ayrıca elde edilen ekstraksiyon ürünlerinin analitik açıdan göstergeleri araştırılmıştır.

Ekstraksiyon parametreleri beş aşamada incelenmiştir.

Ekstraksiyon işlemlerinin ilkinde her iki yöre defne meyvasının bütün meyva, perikarp ve çekirdeği n-hekzan, n-hekzan:n-heptan (1:1) ikili karışımı ile Soxhlet ekstraksiyonuna tabi tutulmuş ve zamana karşı ekstraksiyon verimleri hesaplanmış, eğri uydurma programı (curve fitting) ile veriler değerlendirilerek grafikleri çizilmiştir (Şekil 1, 2). Soxhlet ekstraksiyonu sonuçlarına göre n-hekzan:n-heptan (1:1) karışımı ile en yüksek ekstraksiyon verimlerinin elde edildiği saptanmıştır.



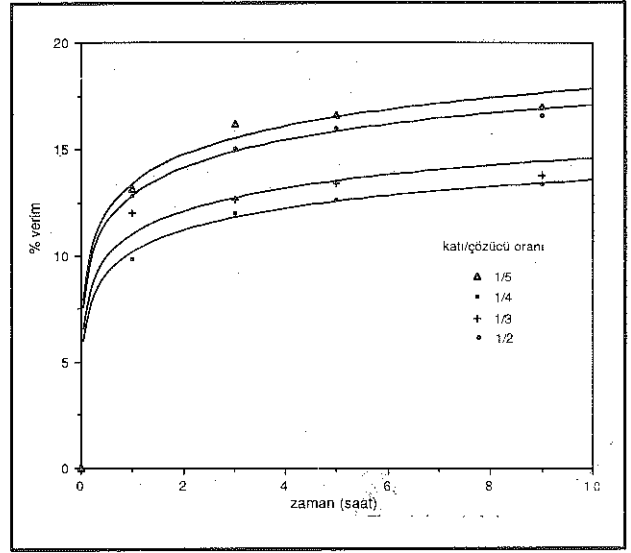
Şekil 1. Soxhlet ekstraksiyonu (Silifke)



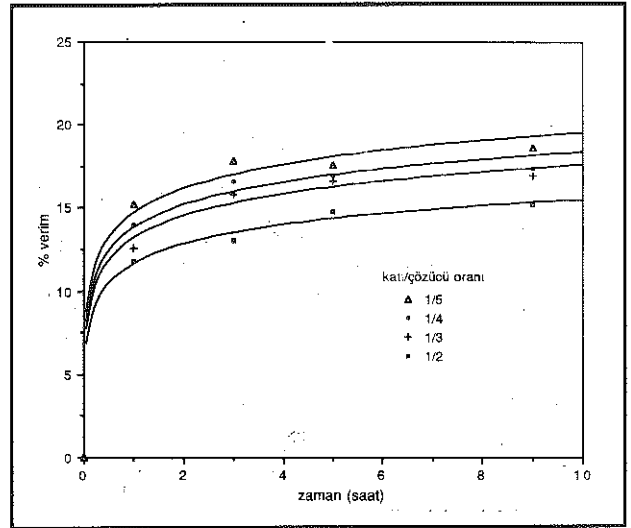
Şekil 2. Soxhlet ekstraksiyonu (Hatay)

Ekstraksiyon işlemlerinin ikincisinde her iki yöre meyvaları n-hekzan çözücüsü kullanılarak geri çeviren soğutucu altında 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 katı/çözücü oranlarında kaynatmalı ekstraksiyona tabi tutulmuş ve zamana karşı ekstraksiyon verimleri

hesaplanmıştır (Şekil 3, 4). Elde edilen ekstraksiyon verimleri incelendiğinde kaynatmalı ekstraksiyonlarda n-hekzan için katı/çözücü oranı 1/4, ekstraksiyon süresi 3 saat olarak tespit edilmiştir. Daha sonra gerçekleştirilen iki aşamalı kaynat-



Şekil 3. Silifke meyvası kaynatmalı ekstraksiyon (n-hekzan)



Şekil 4. Hatay meyvası kaynatmalı ekstraksiyon (n-hekzan)

malı ekstraksiyonlarda bütün meyva n-hekzan ile belirli katı/çözücü oranında ekstre edildikten sonra ekstre ayrılmış, posa üzerine tekrar aynı katı/çözücü oranı ilave edilerek ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir. Bu şekilde gerçekleştirilen iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyonlarda 1/1.5 + 1/1.5 ve 1/2 + 1/2 katı/çözücü oranları kullanılmış ve zamana karşı ekstraksiyon verimleri hesaplanmıştır (Tablo 1, 2). n-hekzan çözücüsü kul-

**Tablo 1.** n-hekzan çözücüsü kullanılarak defne meyvasının bütününde yapılan iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon sonuçları (% verim)

zaman (dakika)	SİLİFKE MEYVA (Katı/çözücü oranı)		HATAY MEYVA (Katı/çözücü oranı)	
	1/1.5 + 1/1.5	1/2 + 1/2	1/1.5 + 1/1.5	1/2 + 1/2
30' + 30'	15.8	16.0	12.3	13.8
90' + 90'	16.9	17.6	13.3	15.8
150' + 150'	18.6	18.6	14.5	16.5

**Tablo 2.** n-hekzan çözücüsü kullanılarak gerçekleştirilen tek ve iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon sonuçları (% verim)

Katı/Çözücü oranı Zaman (dakika)	SİLİFKE		HATAY	
	Perikarp	Çekirdek	Perikarp	Çekirdek
1/4 (180')	24.1	8.8	22.8	8.7
1/2 + 1/2 (90' + 90')	29.0	9.6	24.6	9.6

lanılarak gerçekleştirilen iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyonlarda elde edilen ekstraksiyon verimleri tek aşamalı kaynatmalı ekstraksiyonlara oranla daha fazladır. İki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon sonuçları incelendiğinde 1/2 + 1/2 katı/çözücü oranının ve 90 + 90 dakika ekstraksiyon süresinin ekstraksiyon verimi açısından uygun olduğu görülmektedir.

Belirlenen uygun katı/çözücü oranı ve ekstraksiyon süresi kullanılarak n-hekzan: n-heptan (1:1) karışımı ile iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon tekrarlanmış ve n-hekzan çözücüsü ile gerçekleştirilen iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyonlara oranla daha yüksek ekstraksiyon verimi elde edilmiştir (Tablo 3).

Yukarıdaki incelemelerden sonra defne meyvasının çeşitli kısımlarından sabit yağ eldesi için n-hekzan:n-heptan (1:1) çözücü karışımının kullanıldığı iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyonun, 1/2 + 1/2 katı/çözücü oranının ve 90+90 dakika ekstraksiyon süresinin uygun olabileceği saptanmıştır.

Defne meyvasının çeşitli kısımları üzerinde yapılan ekstraksiyonlarda en yüksek yağ verimi perikarptan elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre; sabit yağ verimi azalan sıraya göre perikarp, bütün meyva ve çekirdek şeklinde sıralanmaktadır.

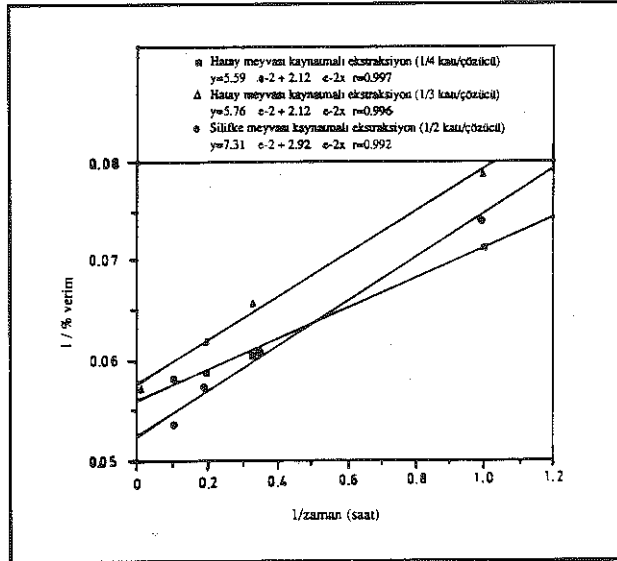
Ekstraksiyon ürünlerinin zaman-yüzde verim grafikleri incelendiğinde, elde edilen eğrilerin

**Tablo 3.** n-hekzan: n-heptan (1:1) karışımı ile gerçekleştirilen iki aşamalı kaynatmalı ekstraksiyon sonuçları (% verim)

Katı/Çözücü oranı Zaman (dakika)	SİLİFKE			HATAY		
	Meyva	Perikarp	Çekirdek	Meyva	Perikarp	Çekirdek
1/2 + 1/2 (90' + 90')	20.7	32.4	13.9	18.6	24.2	11.9

katıların dissolüsyon profillerine çok benzediği gözlenmektedir. Bilindiği gibi bu tür işlemler Michaelis-Menten eşitliğine uymaktadır<sup>5</sup>. Bu eşitlik, doygun ve doygun olmayan aktif taşıma sistemlerinin belirleyicisidir ve  $V=V_{max} [x]/(K_m+[x])$  şeklinde formüllendirilmiştir. Burada: V, hızı;  $V_{max}$ , olası en yüksek hızı; [x], kimyasal maddenin derişimini; Michaelis sabiti olarak simgelenen  $K_m$ ,  $V_{max}/2$ 'deki kimyasal madde derişimini göstermektedir.

Yukarıda belirtilen konunun geçerliliği, h-hekzan çözücüsü olarak kullanılarak Hatay defne meyvasının 1/3, 1/4 katı/çözücü oranlarında, Silifke defne meyvası 1/2 katı/çözücü oranında gerçekleştirilen kaynatmalı ekstraksiyon işlemlerinde, zamana karşı yüzde verimlerinin tersleri incelenmiş ve oldukça iyi korelasyon katsayılarına sahip doğrusal ilişkiler elde edilmiştir (Şekil 5). Bu sonuçlara göre, meyvalardaki sabit yağ ekstraksiyon işlemlerinin Michealis-Menten eşitliğine uyduğu sonucu çıkmaktadır.



Şekil 5. Bazı drogların Michealis-Menten eşitliğine uyan çözünme profilleri

Yukarıdaki ekstraksiyonlarda elde edilen sabit yağlar üzerinde yapılan analitik çalışmalarda en yüksek asit sayıları ve en düşük sabunlaşma sayıları perikarp yağlarında, en yüksek sabunlaşma sayıları ve en düşük asit sayıları çekirdek yağlarında bulunmuştur. Asit sayıları Hatay mey-

vasından elde edilen yağlarda, Silifke bölgesinden elde edilen yağlara oranla daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4). Köylerde elde edilen defne sabit yağının (Gar yağı) asit sayısının düşük olması nedeninin taze meyva kullanılmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Perikarp yağında çekirdek yağına oranla yüksek asit sayılarının elde edilmesi, katı çekirdek yağının doymuş yağ asitlerince zengin olmasından dolayı ransiditeye daha dayanıklı olması olasılığı ile açıklanabilir.

Gaz kromatografik analiz sonuçlarına göre Silifke bölgesi defne meyvası çekirdek yağının % 63 laurik asit, perikarp yağının % 44 oleik asit, Hatay bölgesi defne meyvası çekirdek yağının % 45 laurik asit, perikarp yağının % 43 oleik asit taşıdığı tespit edilmiştir. Silifke bölgesi defne meyvası çekirdek yağı göreceli miktar olarak % 70.9 doymuş, % 29.0 doymamış yağ asitleri, Hatay defne meyvası çekirdek yağı % 55 doymuş, % 44.9 doymamış yağ asitleri içermektedir (Tablo 5). Bu değerler doymuş yağ asitleri açısından bazı referans değerlerine oranla daha yüksek bulunmuştur<sup>6-11</sup>.

Bu değerlere göre defne meyvası çekirdek yağı % 44-52 laurik asit içeren hindistan cevizi yağı (coconut oil) ve % 40-52 laurik asit içeren palmiye çekirdek yağı (palm kernel oil) gibi yüksek miktarlarda yağ asidi içermektedir<sup>12</sup>. Bu oranda yüksek laurik asit içeren yağların şampuan ve sabun formülasyonlarında kullanıldığı göz önünde bulundurulursa, defne meyvası çekirdek yağı belirtilen bu kozmetik alanlarda büyük bir kullanım potansiyeline sahiptir.

Bu sonuçlara göre defne meyvası çekirdek yağı değerlendirildiğinde, her yıl memleketimiz tarafından ithal edilen hindistan cevizi ve palmiye çekirdek yağı konusunda büyük ölçüde ithal ikamesi sağlanabilir.

*Teşekkür: TÜBİTAK-Gebze Gıda Teknolojisi Bölümünde gaz kromatografik analizlerin yapılması için yardımcı olan Dr. Artemis Karali'ye teşekkür ederiz.*

Tablo 4. Elde Edilen Sabit Yağlar ile Gar Yağı Örnekleri Üzerinde Yapılan Analizlerin Sonuçları

	Yoğunluk (20 °C)	Kırılma indisi (20 °C)	Asit sayısı	Sabunlaşma sayısı	Ester sayısı	Sabunlaşmayan kısım (%)	Iyot sayısı
<b>SİLİFKE (n-hekzan)</b>							
<b>Kaynatmalı Ekstraksiyon</b>							
Meyva	0.914	1.4698	8.9	206	197	1.16	69.4
Perikarp	0.907	1.4697	16.2	194	178	0.76	78.8
Çekirdek	0.934	1.4697	3.6	190	186	1.61	62.2
<b>Soxhlet Ekstraksiyonu</b>							
Meyva	0.914	1.4677	8.9	178	169	1.60	71.6
Perikarp	0.913	1.4687	14.6	174	159	1.00	80.1
Çekirdek	0.932	1.4687	4.8	212	207	0.75	64.2
<b>HATAY (n-hekzan)</b>							
<b>Kaynatmalı Ekstraksiyon</b>							
Meyva	0.918	1.4697	14.4	182	168	1.60	74.6
Perikarp	0.907	1.4687	28.6	174	145	1.14	78.6
Çekirdek	0.932	1.4687	4.1	209	205	1.95	60.3
<b>Soxhlet Ekstraksiyonu</b>							
Meyva	0.910	1.4677	17.4	187	170	1.18	73.8
Perikarp	0.906	1.4687	27.9	156	128	1.19	79.9
Çekirdek	0.938	1.4697	4.2	216	211	2.08	61.8
<b>SİLİFKE (n-hekzan:n-heptan 1:1)</b>							
<b>Kaynatmalı Ekstraksiyon</b>							
Meyva	0.911	1.4687	8.4	185	177	1.94	71.4
Perikarp	0.901	1.4676	9.4	177	166	0.77	78.2
Çekirdek	0.937	1.4667	3.6	205	201	1.93	64.5
<b>Soxhlet Ekstraksiyonu</b>							
Meyva	0.909	1.4667	7.4	188	180	1.16	70.6
Perikarp	0.910	1.4687	14.7	182	168	0.74	79.0
Çekirdek	0.946	1.4667	3.0	203	200	2.01	65.3
<b>HATAY (n-hekzan: n-heptan 1:1)</b>							
<b>Kaynatmalı Ekstraksiyon</b>							
Meyva	0.909	1.4687	14.7	183	168	2.32	75.5
Perikarp	0.887	1.4677	24.1	166	141	1.58	82.1
Çekirdek	0.923	1.4667	3.9	175	172	2.15	63.5
<b>Soxhlet Ekstraksiyonu</b>							
Meyva	0.866	1.4687	13.4	172	159	1.02	74.4
Perikarp	0.897	1.4667	24.2	193	169	0.8	84.9
Çekirdek	0.919	1.4657	3.2	166	162	1.83	64.7
SİLİFKE (Gar yağı)	0.941	1.4717	1.6	197	195	2.06	76.0
HATAY (Gar yağı)	0.941	1.4717	3.5	191	187	2.38	81.5

**Tablo 5.** Gaz kromatografik analiz sonuçlarına göre Silifke ve Hatay defne meyvasının bütün meyva, perikarp ve çekirdeğinden elde edilen sabit yağlar ile gar yağlarının yağ asitleri bileşimleri ve bulunan göreceli yüzdeleri

BİLEŞENLER	SİLİFKE			HATAY			GAR YAĞI	
	Meyva	Perikarp	Çekirdek	Meyva	Perikarp	Çekirdek	Silifke	Hatay
Laurik asit	17.8	0.48	63.3	17.9	0.14	45.0	23.1	17.8
Miristik asit	0.53	0.10	1.69	1.24	—	1.49	0.68	0.64
Palmitik asit	18.5	24.3	5.23	16.0	21.2	6.65	15.1	18.9
Palmitoleik asit	0.55	0.89	—	0.43	0.65	—	0.48	0.55
Stearik asit	1.12	1.61	0.70	1.61	1.63	1.98	1.14	1.44
Oleik asit	35.7	44.1	12.0	34.2	43.7	21.8	38.4	34.8
Bilinmeyen	1.60	2.1	—	1.27	1.90	—	1.60	1.59
Linoleik asit	23.4	25.2	17.0	26.0	29.4	23.1	18.8	23.3
Linolenik asit	0.80	1.16	—	0.77	1.37	—	0.70	0.90
Doymuş yağ asitleri	38.0	26.5	70.9	36.8	23.0	55.1	40.0	38.7
Doymamış yağ asitleri	60.4	71.4	29.0	61.4	75.1	44.9	58.4	59.5

### Kaynaklar

1. Yurdagül, M., "Bitkisel Yağ Sanayiinin Ülkemiz Ekonomisindeki Yeri ve Sanayinin Sorunları" *IGEME Dış Ticaret Forum*, 2 (12), 1-3, 1988.
2. Gök, S., "Bitkisel Yağlar ve İhracat Potansiyelleri" *IGEME Dış Ticaret Forum*, 2 (12), 7-11, 1988.
3. Baytop, T., "Türkiye'nin Başlıca Tıbbi Bitkileri", *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri*, İstanbul Üniv. Yay. No. 1039, İstanbul, 143-145, 1983.
4. Williams, S., Ed. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Virginia, USA, Association of Official Analytical Chemist, Inc., Fourteenth Edition, 513-515, 1984.
5. Ritschel, W. A., "Absorption Mechanisms", *The Handbook of Basic Pharmacokinetics*, Illinois, Drug Int. Pub. Inc., 42, 1976.
6. Yazıcıoğlu, T., "Türk Defne (*Laurus nobilis* L.) Meyvalarının Terkibi ve Bu Meyvalardan Elde Olunan Yağlar Üzerinde Araştırmalar", *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı*, 2, 51-59, 1952.
7. Pruthi, I. S., *Spices and Condiments*, New Delhi, India, National Book Trust, 35-38, 1979.
8. Duke, A. J., *Handbook of Medicinal Herbs*, Florida, USA, CRC Press, Inc., 271, 1987.
9. Hegnauer, R., "Lauraceae", *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Band 4, Stuttgart, Birkhauser Verlag Basel, 377-379, 1966.
10. Riaz, M., Ashraf, C. M., "Medicinal and Insecticidal Plants of Lauraceae Family Miscellaneous Aspects of the Plant *Laurus nobilis* Linn. Part-I", *Hamdard Medicus*, 30 (4), 21-30, 1987.
11. Yazıcıoğlu, T., Karaali, *Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri*, TÜBİTAK, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, Yayın No 70, Gebze, 66-69, 1983.
12. Sonntag, N. O. V., Swern, D., Ed. "Composition and Characteristics of Individual Fats and Oils" *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, New York, John Wiley and Sons, Vol 1, 311-321, 1979.

Allah, bütün insanları, mutlu olmaları için yaratmıştır; mutsuz oluyorsa kendi hataları yüzünden oluyorlar.

Epiktetos