



Palm Yağı ve Sağlık (Palm Oil and Health)

Sedanur MACİT^a, *Nevin ŞANLIER^b

^aGazi University, Institute of Health Science, Department of Nutrition and Dietetic, 06500 Ankara/Turkey

^bGazi University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetic, 06500 Ankara/Turkey

Makale Geçmişi

Gönderim Tarihi:21.11.2013

Kabul Tarihi:16.02.2014

Anahtar Kelimeler

Palm Yağı
Sağlık

Öz

Palm yağı, palmye ağacının meyvesinden elde edilen, bitkisel yağ olmasına rağmen yüksek miktarda (% 50) doymuş yağ içeren, oda ısısında yarı katı olan bir yağdır. Gıda sanayinde diğer yağlara göre ucuz olması sebebiyle sıklıkla kullanılmaktadır. Sektörde bisküvi, kek, çikolata gibi hazır gıda ve margarin yapımında tercih edilmektedir. Artan talep karşısında, palm yağının üretim alanları da giderek artmaktadır. Malezya ve Endonezya palm yağının ana üreticileri ve ithalatçılarıdır. Palm yağı tokoferol ve karotenler vb. antioksidanları fazlaca içermesi nedeniyle kalp-damar hastalıkları, diyabet, kanser vb. hastalıklardan koruyucu özelliğe sahip olmakla birlikte doymuş yağ içeriğinin yüksek olması nedeniyle hastalık gelişimi açısından risk faktörüdür. Doymuş yağlar, kolesterol seviyelerinde artışa neden olarak kardiyovasküler hastalık gelişimini hızlandırmaktadır. Bu nedenle palm yağının sağlığa olan etkileri tartışmalıdır. Palm yağının gıda sanayinde yaygın kullanımı, son yıllarda palm yağına olan ilgiyi arttırmış ve palm yağıyla ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada palm yağı, palm yağının bileşimi, üretim süreci, Dünya ve Türkiye'deki durumu ele alınmaktadır. Palm yağıyla ilgili çalışmaların derlenerek, palm yağının sağlığa olan etkilerinin ortaya konması amaçlanmaktadır.

Keywords

Palm Oil
Health

Abstract

Palm oil is an oil which is obtained from palm tree's fruit, although being vegetable oil, contains high saturated fat (% 50) and semi-solid in the room temperature. Because of being cheaper than other oils, it's commonly used in the food industry. In the sector, it is preferred to make prepared foods like biscuit, cake and margarine, Increasing demand, palm oils production areas increasingly growing. Malesia and Indonesia are the main producers and exporters of palm oil. The reason palm oil contains much antioxidants like tocoferols and carotens, it has the protective feature from disease like cancer, diabetes, kardiyovasküler at the same time the reason it contains high saturated fat, it is a risk factor for disease progress. Saturated fats accelerate the kardiyovasküler disease by increasing the cholesterol levels. Therefore palm oils effects on health are controversial. In last years, palm oils common use in food industry increase the interest to palm oil and various studies have been done about palm oil. In this study, palm oil, palm oil's content, production process, situation in World and Turkey. It's aimed to present palm oil's effects on health by compiling the studies about palm oil.

*Sorumlu Yazar

sedanurmacit@gazi.edu.tr (S. Macit), ntekgul@gazi.edu.tr (N. Şanlıer)

GİRİŞ

Palm yağının elde edildiği palmye ağacının (*Elaeis guineensis*) 25-30 yıllık bir ömrü vardır ve boyu 30-40 metreye kadar ulaşabilir (Ayeleso, 2012; Fattore & Fanelli, 2013). Kökeni Batı Afrika olmakla birlikte Amerika ve Kuzeydoğu Asya'nın tropikal alanlarında da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Fattore & Fanelli, 2013). Palm yağını diğer bitkisel yağlardan farklı kılan nedenlerden biri, tek bir meyveden iki farklı yağ üretilmesidir. Bunlardan biri mezokarp yani meyvenin taze kısmından elde edilen palm yağı, diğeri ise palm bitkisinin çekirdeğinden elde edilen palm çekirdek yağıdır ve her ikisi de ticari değere sahiptir (Cargill Haberler, 2009). Palm meyvesinin çekirdeğindeki yağ depolanması 12 ve 16. haftalar arasında, mezokarpta yağ depolanması ise 15 ve 20. haftalar arasında gerçekleşir (Malaysian Palm Oil Board [MPOB]). Meyvenin mezokarp kısmından elde edilen ham palm yağı, toplam palm yağı üretiminin % 55'ini oluşturur (Frank et al., 2011). Palm meyvesi özellikle hasat ve işleme sırasında kuvvetli enzimatik hidroliz reaksiyonlarına maruz kaldığı için bazı durumlarda palm yağının serbest yağ asidi içeriği % 50'ye kadar yükselebilmektedir. İyi kaliteli meyvelerden elde edilen palm yağının serbest yağ asidi içeriği diğer bitkisel kaynaklı yağlardan daha yüksektir. Palm yağının diğer bitkisel yağlardan bir farkı da verimliliğinin yüksek olmasıdır. Diğer bitkiler yılda 1 ton ve altında meyve verirken, bu bitki yılda 3-4 ton kadar meyve verir. Yedi milyon hektarlık palm üretim alanı Dünya'nın yağ ihtiyacının % 20'sini, 80 milyon hektarlık ayçiçek üretim alanından dünya yağ ihtiyacının % 24'ü karşılamaktadır (Wahid, Abdullah & Henson, 2004). Palm yağı pişirme yağı olarak, margarinlerde ve çeşitli hazır gıdalarda kullanılmakta olup, FAO (BM Gıda ve Tarım Örgütü) ve DSÖ'nün (Dünya Sağlık Örgütü) ortak kuruluşu olan uluslararası CODEX Alimentarius Komisyonu tarafından, 17 yemeklik yağ çeşidinden biri olarak da kabul edilmektedir (Aliyu-Paiko, Hashim & Shu-Chien, 2012; Cargill Haberler, 2009).

Palm yağı Afrika'da özellikle malnütrisyon ve A vitamini eksikliğinin giderilmesinde kullanılmıştır (Poh & Chong, 2009). Milattan önce 3000'li yıllardan kalma olduğu düşünülen mezarlarda bulunan malzemelerde yapılan analizlerde birçok palmitik asit, yağ asitlerinin oksidasyon ürünleri olan serbest ve birleşik formda gliserol, azelaik ve pimelik asit karışımlarına rastlanmıştır. Analistler bu asitlerin, muhtemelen zamanla okside olmuş palm yağının oksidasyon ürünü asitler olduğunu düşünmektedir. Onbeşinci yüzyılın ortalarında Avrupalıların, Batı Afrika'ya yaptığı ticaret sırasında yerel yiyeceklerde palm yağının kullanıldığı belirtilmiştir. Daha sonra bu yağın, Atlantik köle ticareti sırasında önemli bir ticari ürün haline geldiği belirtilmektedir. İngiliz endüstri sanayinde bu ürün mum yapımında ve makine yağı olarak da kullanıldığı ve 19.yüzyılın başlarında palm yağının Batı Afrikalılar tarafından gıda ticaretinde kullanıldığı bilinmektedir (Cargill Haberler, 2009). Günümüzde de palm yağı Batı Afrika'da pişirme yağı olarak kullanılmaktadır (Oguntibeju, Esterhuysen & Truter, 2010).

Palm yağı oda sıcaklığında yarı katıdır (Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012). Bu nedenle palm yağının hidrojenizasyona ihtiyacı yoktur ve uzun raf ömrüne sahiptir (Mukherjee & Mitra, 2009). Bu özelliği palm yağının margarin ve katı yağlar için uygun bir ana bileşen haline getirir (Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012). Malezya ve Endonezya % 31 ve % 54 oranları ile palm yağının ana üreticileridir (Fattore & Fanelli, 2013). Malezya'da tarım alanları % 19'dan az iken bunun üçte ikisini palm yağı üretim alanları oluşturmaktadır (Lam et al., 2009). Palm yağının bitkisel yağ üretimi içindeki payının % 34'e ulaşması beklenmektedir (Elasri, 2012). Palm yağı gıda sanayinde ucuz olduğu için yaygın olarak kullanılmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: Bitkisel yağların fiyatları (Corley, 2009).

Yağ türü	Fiyat (dolar/1 ton)
Palm yağı	725
Ayçiçek yağı	1158
Zeytinyağı	3785
Kolza yağı	985

Özellikle İslam ülkeleri (Bangladeş, Mısır, Nijerya, Tunus, İran, Pakistan, Suudi Arabistan, Türkiye) palm yağı için geniş bir market oluşturmuşlardır. Malezya'da üretilen palm yağının % 53'ü bu ülkeler tarafından ithal edilmektedir. Palm yağı, Codex Alimentarius gibi uluslararası kuruluşlar tarafından tanınan İslamic Development Department tarafından helal yiyecek statüsünde sayılmıştır. Bu nedenle İslam ülkeleri Malezya palm yağına yüksek düzeyde güven duymaktadırlar (Lam et al., 2009).

Bölgeler itibarıyla farklı iklim özelliklerine sahip olan Türkiye'de palm ve Hindistan cevizi hariç, yağlı tohumlu bitkilerin tamamı yetişmektedir. Bu nedenle Türkiye'nin palm yağı ithalat oranı yüksektir. Türkiye'de 2000-2011 yılları arasında ham yağ ithalatının ortalama %48'ini palm yağı oluşturmaktadır (Top & Uçum., 2012). Ülkemizin yaklaşık 950 bin ton likit, 550 bin ton margarin ve 200 bin ton civarında da yem, boya ve sabun sanayi ihtiyacı olmak üzere toplam 1.7 milyon ton bitkisel yağ tüketimi vardır (Cargill Haberler, 2009). Türkiye'nin 2012 yılında palm yağı ithalat miktarı 525 bin tona ulaşmış olup, daha çok margarin sanayinde kullanılmakta ve tüketilmektedir. Kullanılan palm yağının kişi başına tüketimi 3.5 kg'dır (Cargill Haberler, 2009; Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012).

Palm üretiminin yağmur ormanı alanlarının ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına sebep olacağı düşüncesi yaygın olmakla birlikte Avrupa ve Amerika ile Endonezya hükümeti sürdürülebilir standartlar konusunda Sürdürülebilir Yuvarlak Masa Toplantıları (RSPO) yapmakta ve sürdürülebilir palm yağının üretilmesi ve kullanılmasını teşvik etmektedir (Cargill Haberler, 2009).

Palm yağı yaygın kullanım alanı nedeniyle son yıllarda tüketicilerin de ilgisini çekmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri sağlıklı ve doğal beslenmeye karşı ilginin artmış olması ve tüketicilerin sağlıklı ürün tercihine verdikleri önemdir. Palm yağı ise yüksek doymuş yağ içeriği ve olası sağlık etkileri nedeniyle tüketicilerin aklına soru işaretleri getirmektedir. Bu çalışmada palm yağının tanımı, elde edilme süreci, bileşimi, kullanım alanları, Dünya ve Türkiye'deki üretim ve tüketim durumu ele alınmaktadır. Bu bilgiler temel alınarak palm yağı ve sağlık hakkındaki çalışmalar incelenmekte ve palm yağının insan sağlığına olan etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Palm yağının bileşimi

Adını palmye ağacından alan palm yağının doymuş yağ içeriğinin ana bileşeni palmitik asittir ve palm yağının % 44'ünü oluşturur. Palm yağındaki tekli doymamış yağ asitlerinin oranı % 40 iken, çoklu doymamış yağ asitlerinin oranı % 10'dur (Fattore & Fanelli, 2013). Palm çekirdek yağının ise doymuş yağ oranı % 83 iken, çoklu doymamış yağ oranı % 15.5, tekli doymamış yağ oranı % 2.3'tür (Tablo 2), (Mukherjee & Mitra, 2009). Bu nedenle palm çekirdek yağı orta zincirli yağ asidi iken palm yağı uzun zincirli yağ asididir (Gold, Ukhun & Akoh, 2011).

Tablo 2: Palm yağının bileşimi (Fattore & Fanelli, 2013).

Palm yağı		Palm çekirdek yağı	
Doymuş yağ	%44.3 palmitik asit,	Doymuş yağ	% 48.2 laurik asit,
	% 4.6 stearik asit,		% 16.2 miristik asit,
	% 1.0 miristik asit		% 8.4 palmitik asit
			% 3.4 kaprik asit
			% 3.3 kaprilik asit
			% 2.5 stearik sit
Tekli doymamış yağ	% 38.7 oleik asit	Tekli doymamış yağ	% 15.3 oleik asit
Çoklu doymamış yağ	% 10.5 linoleik asit	Çoklu doymamış yağ	% 2.3 linoleik asit
Diğer	% 0.9	Diğer	% 0.4

Palm yağı ayrıca alfa, beta, gama, delta tokotrienoller ve tokoferoller, karotenoidler, steroller, fosfolipitlerler, glikolipitlerler ve koenzimQ10 içerir (Han & May, 2010; Fattore & Fanelli, 2013). Karotenler ve tokoferoller palm yağına stabilite sağlar ve besin değeri katar (Othman, 2010). Ayrıca yüksek karoten içeriği palm yağına derin kırmızı-turuncu bir renk verir (Aliyu-Paiko, Hashim & Shu-Chien, 2012). Ancak bu bileşenler kırmızı palm yağında

yüksektir. Rafine palm yağında ise daha düşük miktarlarda bulunur (Othman, 2010).

Palm yağının elde edilme sürecinin palm yağının bileşimine etkisi

Palm yağına çeşitli rafinasyon işlemleri uygulanmaktadır (Tablo 4). Özellikle uygulanan deodorizasyon ve deasidifikasyon işlemleri palm yağındaki besin öğelerinin kaybına neden olabilir. Son birkaç yıldır ham palm yağındaki E vitamini ve karotenoid içeriğini korumak adına farklı metotlar üzerinde çalışılmaktadır (Othman, 2010). Kırmızı palm yağının E vitamini içeriği 519-531 mg/L iken karoten içeriği 481 mg/L'dir (Andreu-Sevilla et. al., 2009). Endüstride kullanılan palm yağında ise bu miktarların daha düşük olduğu görülmektedir. Rafine palm yağının E vitamini içeriği 159.5 mg/kg, karoten içeriği ise 0 mg/kg'dir (USDA). Choo ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilen bir süreçte deasidifiye ve deodorize edilmiş kırmızı palm yağının karoten içeriğinin % 80'ini muhafaza etmektedir. Bu süreçle üretilen kırmızı palm yağı carotino ticari adıyla üretilmektedir (Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012).

Tablo 4: Palm yağına uygulanan rafinasyon işlemleri (Othman et. al., 2010).

Fiziksel metot	Kimyasal metot
Degumming	Degumming
Ağartma	Nötralizasyon
Filtrasyon	Su ile yıkama
Buhar arıtma(250-270°C)	Kurutma
Parlatma	Ağartma
Soğutma	Filtrasyon
Depolama	Deodarizasyon (220-240°C)
	Parlatma
	Soğutma
	Depolama

Kızartma Yağı Olarak: Palm Yağı

Uygulanan rafinasyon işlemlerinin yanı sıra yüksek ısıda uygulanan kızartma işlemi de yağların yapısında değişiklikler meydana getirir. Özellikle nişasta bazlı gıdaların kızartma sonucu oluşan akrilamid formlarının kansinojen etkileri vardır. Akrilamid formları glukoz ve fruktoz gibi şekerlerle, asparajin gibi aminoasitlerin reaksiyonu sonucu oluşabildiği gibi özellikle uzun zincirli yağ asitlerinin oksidasyon ürünü olan hidroperoksit kaynaklı da olabilmektedir. Kullanılan yağın bileşimi de akrilamid oluşumunda etkilidir. Kızartmalarda kullanılan farklı yağların akrilamid oluşumuna etkisinin incelendiği bir çalışmada kızartma yağı olarak palm yağı, soya yağı ve

domuz yağı kullanılmıştır. Çalışma sonunda 160 °C'de, patates kızartmasında en fazla akrilamid formu domuz yağında oluşurken, soya yağı ikinci sırada, palm yağı ise son sırada yer almaktadır. Tavuk eti kullanılan kızartmada ise soya yağı ilk sırada, domuz yağı ikinci sırada, palm yağı ise son sırada yer almaktadır. Sıcaklık 180 °C'ye çıktığında, patates kızartmasında en fazla akrilamid formu soya yağında, ikinci olarak palm yağında, son olarak da domuz yağında oluşmuştur. Tavuk eti kızartıldığında ise palm yağının akrilamid oluşumunda birinci sırada soya yağı ikinci sırada, domuz yağı ise son sırada yer almaktadır. Bu durumda palm yağının ilk sırada yer almasında, yüksek oleik asit içeriğinin etkili olabileceği düşünülmüştür (Chuang, Chiu & Chen, 2006). Kızartma yağı olarak kullanılan palm yağının akrilamid içeriğinin araştırıldığı bir başka çalışmada palm yağı ile birlikte hindistan cevizi yağı ve mısırözü yağı kullanılmıştır. Kızartma ısısında mısırözü yağında en fazla miktarda akrilamid formunun oluştuğu görülmüştür. Hindistan cevizi yağı ikinci sırada yer alırken, en az akrilamid formu palm yağında oluşmuştur (Muchtari et al., 2012). Palm yağının akrolein emisyonunun araştırıldığı başka bir çalışmada ise kızartma yağı olarak palm yağı, ayçiçek yağı ve zeytinyağı kullanılmıştır. Kızartma işlemi 180°C ve 240°C sıcaklıklarda yapılmıştır. Akrolein formunun 240°C'de 180°C'ye göre daha yüksek oranda oluştuğu görülmüştür. En çok akrolein formu ayçiçek yağında oluşurken, palm yağı ikinci sırada, zeytinyağı ise son sırada yer almaktadır. Çalışma sonunda palm yağının uygun sıcaklık derecesinde (180°C), ayçiçek yağı yerine kızartma yağı olarak kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır. Ayrıca karotenoidlerin ve antioksidanların yüksek seviyelerinin palm yağına oksidatif stabilize verdiği bu nedenle palm yağının Avrupa pazarında ve mutfaklarda pişirme yağı olarak yer alması gerektiği belirtilmiştir (Andreu-Sevilla et al., 2009).

Palm Yağı ve Sağlık Etkileşimi

Palm yağının kan yağlarına, lipoproteinlere olan etkileri gibi sağlık yönünden incelendiği birçok çalışma yapılmıştır (Budin et al., 2009; Fattore & Fanelli, 2013; Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012 ;Voon vd., 2011). Palm yağının besin değeri ile ilgili çalışmalar palm yağının yağ asidi kompozisyonu ve mikro besin öğeleri içeriği üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmaların bir kısmında palm yağının sağlığa olumlu etkilerinin olduğu sonucu çıkarılırken, bir kısmında ise palm yağının kardiyovasküler hastalık gelişimine neden olabileceği gibi sonuçlar çıkarılmıştır (Budin et al., 2009; Fattore & Fanelli, 2013; Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012 ;Voon vd., 2011). Sonuçların çelişkili çıkmasında en önemli neden olarak palm yağının farklı fraksiyonlarının ve palm yağı ile birlikte farklı yağların kullanılması gösterilmektedir (Khosla, 2006).

Palm yağında zengin olarak bulunan karotenoidler, serbest radikalleri daha az aktif hale getirerek hücreleri hasardan ve oksidatif stresten korurlar. Ayrıca β karoten, A vitaminine dönüşme özelliği en yüksek olan vitamindir ve görmede, hücre epitel farklılaşmasında, genetik regülasyonda, seks steroidlerinin üretiminde, immün cevap ve akciğer gelişiminde görev alır. Palm yağında yüksek

oranda bulunan tokoferoller ise karaciğer enzimleri üzerinde etki göstererek kan kolesterolünü düşürücü etki gösterirler. Çalışmalar palm tokotrienollerinin platelet agregasyonunu düşürücü etkisi olduğunu ve felç, ateroskleroz, iskemik kalp hastalığı riskini azalttığını göstermiştir. Ayrıca gama tokotrienoller lipit peroksidleri azaltarak artmış kan basıncını düzenleyebilmektedir (Edem, 2002; Engelbrecht et. al., 2009; Mukherjee & Mitra, 2009; Oguntibeju, Esterhuysen & Truter, 2010; Bester vd., 2010). Kırmızı palm yağının yüksek doymuş yağ içeriğine rağmen çeşitli çalışmalarda kalbi iskemiden koruduğu görülmüştür (Engelbrecht et. al., 2009; Bester et. al., 2010). Bester ve arkadaşlarının (2010) yaptığı bir çalışmada ratlara normal diyetlerine ek olarak kırmızı palm yağı ve ayçiçek yağı suplementasyonu yapılmıştır. Çalışma sonunda kırmızı palm yağının miyokardiyal enfarktüsü azaltmada daha etkin bir görevi olduğu sonucuna varılmıştır. Bunda palm yağının yüksek E vitamini içeriği ve Akt fosforilasyonundaki rolünün etkin olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca palm yağının hiperkolesterolemik etkisi olmadığı ve trigliserid seviyesini azalttığı görülmüştür (Bester et.al., 2010). Budin ve arkadaşları (2009)tarafından yapılan çalışmada ise palm yağı tokoferollerinin plazma glukoz, lipit seviyeleri ve oksidatif strese olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada ratlar tedavi edilen diyabetik, tedavi edilmeyen diyabetik ve diyabetik olmayanlar olarak 3 gruba ayrılmıştır. Ratların yarısına tokotrienolden zengin diyet (200mL/kg) verilmiştir. Çalışma sonunda supleman alan grupta ağırlık kaybı ve glikoz ile HbA1c seviyelerinde düşüş gözlenmiştir. Plazma trigliserit ve LDL seviyeleri, supleman almayan diyabetik grupta diyabetik olmayan gruba göre yüksek bulunmuştur. Supleman alan grupta önemli bir antioksidan enzim olan SOD aktivitesi ile supleman almayan grupta oksidatif stres öncüsü olan MDA seviyeleri yüksek bulunmuştur. Ayrıca suplementasyonun diyabetik grupta MDA seviyelerini düzenlediği görülmüştür (Budin et.al., 2009).

Emzikli anneler üzerinde yapılan bir başka çalışmada katılımcıların 32'si kırmızı palm yağı (90 mg β-karoten içeren), 36'sı supleman almıştır. On sekiz kişi ise çalışmanın kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonunda kırmızı palm yağı alan grubun serum β-karoten konsantrasyonları 2 kat artarken, supleman alan grupta 1.2 katlık artış olmuştur. Anne sütünün β-karoten içeriği ise kırmızı palm yağı alan grupta 2.5 kat, supleman alan grupta 1.6 kat artmıştır (Malaysian Palm Oil Board [MPOB], 2012).

Engelbrecht ve arkadaşlarının (2006) yaptığı bir çalışmada ise ratlara 6 hafta süreyle yapılan kırmızı palm yağı suplementasyonunu artmış PKB/Akt ve p38 fosforilasyonu ve azalmış JNK fosforilasyonu ile ilişkili bulunmuştur. Kırmızı palm yağının MAPK ve PKB/Akt yolları aracılığı ile apoptosisi inhibe ettiği ve suplementasyonunun erken iskemide cGMP seviyelerini arttırdığı görülmüştür (Engelbrecht, 2006). Ratlar üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise ratlar 2 kontrol, 2 çalışma grubu olmak üzere 4'e ayrılmış, çalışma grubuna günlük beslenmeye ek olarak 4 hafta boyunca 2 mL/kg kırmızı palm yağı verilmiştir. Daha sonra ratların kalbi izole edilmiş, perfüzyona sokularak iskemiye uğratılmış ve reperfüze edilmiştir. Çalışma sonunda suplementasyon alan grubun

iskemiden daha az hasar gördüğü ve geriye dönüşün daha yüksek olduğu saptanmıştır (Engelbrecht et.al., 2009).

Diyet yağının tipi proinflamatuvar sitokinleri (TNF- α , IL--1 β , IL-6, IL-8, CRP) etkileyebilmektedir. Bu metabolitlerin aterosklerotik lezyonların gelişimine etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca sitokinler, CRP sekresyonunu arttırmakta, CRP ise karviyovasküler hastalıklar için risk faktörü olmaktadır. Ancak doymuş yağlar ile inflamasyon ilişkisini kanıtlayan çalışmalar sınırlıdır. Voon ve arkadaşları (2011) palmitik asit, laurik asit, miristik asit ve oleik asitin plazma homosistein ve inflamatuvarlar üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 5 hafta boyunca 45 sağlıklı bireye palm olein, hindistan cevizi ve zeytinyağı vermişlerdir. Çalışma sonunda 3 gruptaki bireylerin plazma homosistein ve inflamatuvarlar (TNF- α , IL--1 β , IL-6, IL-8, CRP) değerleri arasında bir fark bulunamamıştır. Palm yağı ve zeytinyağı alan grupta postprandiyal kolesterol seviyeleri anlamlı olarak düşüken, palm yağı alan grupta trigliserit, HDL ve LDL seviyelerinde değişiklik gözlenmemiştir. Hindistan cevizi yağı alan grupta ise trigliserit, LDL ve HDL seviyeleri yüksek bulunmuştur. Hindistan cevizi yağı alan grubun diyetinin total linoleik asit içeriği % 29 iken palm yağı alan grubun diyetinin total linoleik asit içeriği % 4.9'dur. Bu durumun diyetlerin kolesterole etkisini dengelediğini düşündürmüştür (Voon et. al., 2011).

Yüksek yağlı diyetlerin kanser gelişimine olan etkisi kanıtlanmıştır. Ancak tümör gelişiminde tüketilen yağ tipi de önemlidir. Palm yağı tüketiminin meme karsinogenezine etkisini araştırmak için ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada; ratların diyetlerinde mısırozü yağı, soya yağı, rafine palm yağı, ham palm yağına verilmiştir ve çalışma sonunda tümör gelişiminin mısırozü ve soya yağı alan grupta daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Bunda doymamış yağların mısırozü ve soya yağında yüksek oranda bulunmasının, palm yağında ise yüksek tokoferol içeriğinin tümör gelişimini engellemesinin rolü olduğu düşünülmektedir (Sundram, Khor & Augustune, 1989).

Palmitik, miristik ve laurik asit kolesterol seviyelerini yükselttiği düşünülen doymuş yağlardır. DSÖ, palmitik asitin kardiyovasküler hastalık gelişimini arttırdığına dikkat çekmiştir (Mukherjee & Mitra, 2009). Diyette doymuş yağın artması fosfotidil kolin sentezini artırarak (fosfotidil etanolamin ve metiltransferaz yolağı ile) homosistein ve fosfolipit metabolizmasını etkileyebilir. Homosisteinin vasküler etkileri, HDL kolesterol seviyelerinin azalmasıyla sonuçlanan, azalmış Apo A-1 ile ilişkili olması nedeniyle hiperhomosisteinemi artmış kardiyovasküler hastalık riski ile ilişkili bulunmaktadır (Voon et.al., 2011). Yapılan bir çalışmada 496 kişi ve 518 kişilik kontrol grubu araştırma kapsamına alınmış ve palm yağı yüksek diyet tüketiminin artmış miyokardiyal enfarktüs (MI) riski ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu durumda palm yağının yüksek doymuş yağ içeriğinin etkili olabileceği düşünülmüştür (Fattore & Fanelli, 2013). Palm oleinin kan bulguları üzerine etkisini araştırmak için 32 sağlıklı erkek üzerinde, 3 hafta boyunca başka bir çalışma yapılmıştır. Katılımcıların total yağ alımı % 35 olacak şekilde, günlük enerjilerinin % 17'si palm oleini, domuz yağı ve

zeytinyağından karşılanmıştır. Bu yağlar günlük olarak tükettikleri kek, çörek gibi yiyeceklerin içine katılmıştır. Çalışma sonunda zeytinyağı alan grupta ağırlık kazanımı fazla iken, bu grupta total kolesterol ve LDL kolesterol seviyeleri anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Palm yağı alan grupta ise trigliserit seviyelerinin düştüğü saptanmıştır. Ancak bu grupta LDL kolesterol seviyeleri zeytinyağı alan gruba göre daha yüksektir. Üç yağ tipinin de HDL kolesterol, insülin, glukoz, total kolesterol/HDL kolesterol seviyelerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Palm yağı ve domuz yağı alan grubun 3 gün boyunca yaklaşık 50 mg kadar daha fazla kolesterol içeren gıdalar tükettikleri görülmüştür. Ancak bunun serum kolesterole etkisi yok denecek kadar az olduğundan dikkate alınmamıştır (Tholstrup, Hjerpsted & Raff, 2011). Ancak palm yağının içinde bulunan palmitik asit hayvansal yağlarda bulunan palmitik asite göre farklı etkiler gösterebilmektedir. Bunun nedeni palm yağındaki palmitik asit gliserole 1 ve 3. pozisyonundan ile bağlı iken, hayvansal yağlarda 2.pozisyonundadır (Clifton, 2011). Palmitik asitin 1,3 ve 2.pozisyonlardaki formlarının kolesterolemik etkilerini araştırmak için 8 sağlıklı erkek üzerinde yapılan bir çalışmada, enerjinin % 8'i palmitik asitten karşılanmıştır. Ayrıca 2 gruba da n-6 kaynağı olarak düşük (%3) ve yüksek (%7) miktarlarda ayçiçek yağı verilmiştir. Palmitik asitin 1,3 pozisyonu palm stearinden karşılanırken palmitik asitin 2.pozisyon formu için domuz yağı kullanılmıştır. Domuz yağı alan grupta anlamlı olarak daha düşük trigliserit seviyeleri gözlenmiştir. Ayrıca bu grupta total kolesterol/HDL kolesterol seviyeleri daha düşük bulunmuştur. Ayçiçek yağının ise kolesterol seviyelerine bir etkisi saptanamamıştır. Bu çalışmada palm stearin alan gruptaki yüksek trigliserit ve total kolesterol/HDL seviyelerine palm stearinin yüksek 16:0 ve 18:0 bileşiminin neden olabileceği düşünülmüştür (Forsythe et. al., 2007).

Lipit peroksitler yağların oksidasyonu sonucu ortaya çıkarlar ve ortamdaki hidrojen ile reaksiyona girerek lipit hidroperoksilleri oluştururlar. Bu ürünler mutajeniktir ve DNA veya proteinlerle reaksiyona girebilirler (Memişoğulları, 2005). Fazla üretimleri doku hasarı ve hücre ölümü ile sonuçlanır (Altan, Dinçel & Koca, 2006). Kanser gibi kronik hastalıklar ve diyabetin kardiyovasküler komplikasyonlarının gelişiminde önemli rol oynarlar (Johansen et. al., 2005). Ham palm yağının kalitesinin değerlendirildiği bir çalışmada 4 ayrı bölgeden alınan palm yağlar depolanmıştır. Dört hafta depolama sonunda 3 grupta da peroksit seviyeleri Codex Alimentarius/FAO verilerine göre (10 meq 02) yüksek (11.84, 17.08, 18.35). dört ve sekizinci haftalar arasında peroksit seviyesinde azalma meydana gelmiştir. Ancak bu toplam hidroperoksit formlarında azalmaya neden olmuştur (Frank et. al., 2011). Kronik hastalıklardan meydana gelen 5 ölümden 4'ü düşük ve orta gelirli ülkelerde görülmektedir. Hindistan'da kardiyovasküler hastalık kaynaklı ölümlerin yüksek görüldüğü bir ülkedir. Sağlık hizmetlerinin kısıtlı olduğu bu ülkelerde, ölümleri azaltmak için uygulanabilecek yaklaşımlardan biri diyetdeki doymuş yağ miktarı ve kaynaklarının azaltılmasıdır. Hindistan'da palm yağı tüketimi % 48 oranındadır. Bu ülkede palm yağı vergileri ile kardiyovasküler hastalıklardan ölüm riskinin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya herbiri 10000 kişiden oluşan

24 kohort grubu alınmış ve her katılımcı kardiyovasküler risk açısından değerlendirilmiştir. Palm yağı vergilerinin % 20'ye çıkarılması durumunda kardiyovasküler hastalıklardan ölüm oranının nasıl olacağı araştırılmıştır. Eğer herhangi bir müdahale yapılmazsa 2014-2023 yılları arasında, 20-79 yaş arası populyasyondan 21.9 milyon miyokardiyal enfarktüs, 14.7 milyon iskemik kalp hastalığı kaynaklı ölüm meydana gelebileceği tahmin edilmektedir. Palm yağına % 20 vergi getirildiği takdirde (eğer farklı yağlarla ikame edilmezse) günlük doymuş yağ alımında 1.3 g, çoklu doymamış yağ alımında ise 0.2 g azalma meydana gelecektir. Ayrıca serum kolesterolünde 0.08 mol/L azalma görüleceği ve bu azalmanın miyokardiyal enfarktüstün ölümleri 251 bin, inmeden ölümleri 112 bin azaltacağı öngörülmektedir (Basu et. al., 2013).

Palm yağının mortalite üzerine etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada da ülkelerin palm yağı tüketimleri ile mortalite sıklığı karşılaştırılmıştır. DSÖ veri tabanından iskemik kalp hastalığı ve serebrovasküler hastalık nedeniyle ölen 50 yaş üzeri bireylerin mortalite oranını sorgulanmıştır. Çalışmaya 10 gelişmekte olan ve 13 yüksek gelirli ülke alınmıştır. Sonuçta gelişmekte olan ülkelerin palm yağı tüketimi, gelişmiş ülkelere göre daha yüksek bulunmuştur. Gelişmekte olan ülkelere her 1 kg fazla palm yağı tüketiminin iskemik kalp hastalığından ölüm riskini 100 binde 68, inme kaynaklı mortaliteyi 100 binde 19, gelişmiş ülkelere ise her bir kg fazla palm yağı tüketiminin iskemik kalp hastalığından ölüm riskini 100 binde 17, inme kaynaklı mortaliteyi 100 binde 5.1 arttırdığı tespit edilmiştir. Ancak gelişmiş ülkelere palm yağı tüketimi ile mortalite ilişkisi anlamlı bulunmamış, bunun nedeninin bu ülkelere bilinçli ilaç kullanımı ve hastane bakım imkânlarının daha iyi olduğu fikrini akla getirmektedir (Chen et. al., 2011).

SONUÇ

Palm yağı son yıllarda artan üretim ve tüketim miktarı ile dikkat çeken bir yağdır. Malezya ve Endonezya palm yağının ana üreticileridir ve birçok ülkeye palm yağının ithalatını gerçekleştirmektedirler. Palm yağının temel kullanım alanı gıda sanayi olmakla birlikte deterjan, sabun ve çeşitli kozmetik ürünlerinin yapımında da kullanılmaktadır. Palm yağının bileşiminin % 50'sini doymuş yağlar oluşturmaktadır. Bu nedenle başta kardiyovasküler hastalıkların gelişimine olan etkisi halen tartışmalıdır. Palm yağının kolesterol seviyelerini yükselttiğine dair çalışmaların yanı sıra, kolesterol seviyelerine etkisi olmadığını ve kolesterol seviyelerini düşürdüğünü gösteren çalışmalar da mevcuttur. Ayrıca palm yağı tokoferoller ve karotenleri yüksek miktarda içeren bir yağdır. Tokoferoller ve karotenler, karaciğerde kolesterol sentezini inhibe etme ve antioksidan aktivite gösterme gibi önemli etkileri olan bileşenlerdir. Ancak rafinasyon işlemleri sonucu bu bileşenlerin miktarı azalması, palm yağının antioksidan içeriğinden maksimum düzeyde yararlanamayacağımızı göstermektedir. Palm yağının kan şekereine olan etkilerinin incelendiği çalışmalarda ise genelde kan şekeri olumlu yönde etkilediği ve HbA1c seviyelerini düşürdüğü sonucuna varılmıştır. Bu sonuç palm yağının

diyabet üzerinde olumlu etkilerinin olabileceğini düşündürmektedir. Ancak palm yağının olası etkilerinin netleşmesi için farklı hastalıklar üzerindeki etkilerini de gösteren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Aliyu-Paiko M., Hashim R. and Shu-Chien A.C. (2012). January-March) Crude palm oil is a sustainable alternative to the growing fish oil scarcity particularly for the aquaculture of warm freshwater fish species. *Aquaculture Asia*, 30-36.
- Altan N, Dinçel A.S. ve Koca C. (2006). Diabetes Mellitus ve Oksidatif Stres. *Turk J Biochem*, 31(2), 51–56.
- Andreu-Sevilla A.J, Hartmann A., Burló F., Poquet N. and Carbonell-Barrachina A.A. (2009). Health Benefits of Using Red Palm Oil in Deep-frying Potatoes: Low Acrolein Emissions and High Intake of Carotenoids. *Food Science and Technology International*, 15, 15.
- Ayeleso A.O. (2012). *Influence of two plant products (red palm oil and rooibos) on streptozotocin-induced hyperglycaemia and its implications on antioxidant status and other biochemical parameters in an animal model*. Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the doctor of technology, Cape Peninsula University of Technology, Belville.
- Basu S., Babiarz K.S. and Ebrahim S. (2013). Palm oil taxes and cardiovascular disease mortality in India: economic-epidemiologic model. *BMJ*, 347, 1-9.
- Bester R.D.J, Kupai K., Csont T., Szucs G., Csonka C., Esterhuysen A.J., Ferdinandy P. and Van Rooyen J. (2010). Desiccated red palm oil supplementation reduces myocardial infarct size in an isolated perfused rat heart model. *Lipids in Health and Disease*, 9, 64.
- Budin S.B., Othman F., Raj Louis S., Abu Bakar M., Das S. and Mohamed J. (2009) The effects of palm oil tocotrienol-rich fraction supplementation on biochemical parameters, oxidative stress and the vascular wall of streptozotocin-induced diabetic rats. *CLINICS*, 64(3), 235-44.
- Chen B.K., Seligman B., Farquhar J.W. and Goldhaber-Fiebert J.D. (2011). Multi-Country Analysis of Palm Oil Consumption and Cardiovascular Disease Mortality for Countries at Different Stages of Economic Development: 1980-1997. *Globalization and Health*, 7, 45.
- Chuang W.H., Chiu C.P. and Chen B.H. (2006). Analysis and Formation Of Acrylamide In French Fries And Chicken Legs During Frying. *Journal of Food Biochemistry*, 30, 497–507.
- Clifton P.M. (2011). Palm oil and LDL cholesterol. *Am J Clin Nutr*, 94, 1392–3.
- Corley R.H.V. (2009). How much palm oil do we need? *Environmental Science & Policy*, 12,(1), 34-139.
- Elasri A. (2013). OECD – FAO Agricultural Outlook. OECD/FAO.
- Forsythe C.E., French M.A., Goh Y.K and Clandinin M.T. (2007). Cholesterol-aemic influence of palmitic acid in the sn-1, 3 v. the sn-2 position with high or low dietary linoleic acid in healthy young men. *British Journal of Nutrition*, 98, 337–344.
- Frank N.E.G., Albert M.M.E., Laverdure D.E.E. and Paul K. (2011). Assessment of the quality of crude palm oil from smallholders in Cameroon. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 2(3), 52-58.
- Edem D.O. (2002). Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological, and toxicological aspects: A review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 57, 319–341.
- Engelbrecht A.M., Esterhuysen J., F. du Tuit J., Lochner A. and Van Rooyen J. (2006). P38-MAPK and PKB/Akt, possible role players in red palm oil-induced protection of the isolated perfused rat heart. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 17(4), 265-271.
- Engelbrecht A.M., Odendaal L., F Du Toit E., Kupai K., Csont T., Ferdinandy P. and Van Rooyen J. (2009). The effect of dietary red palm oil on the functional recovery of the ischaemic/reperfused isolated rat heart: the involvement of the PI3-Kinase signaling pathway. *Lipids in Health and Disease*, 8, 18.
- Fattore E. and Fanelli R. (2013). Palm oil and palmitic acid: a review on cardiovascular effects and carcinogenicity. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(5), 648–659.
- Gold I.L, Ukhun M.E. and Akoh C.C. (2011). Characteristics of Eutectic Compositions of Restructured Palm Oil Olein, Palm Kernel Oil and Their Mixtures. *J Am Oil Chem Soc*, 88, 1659–1667.
- Han N.M. and May C.Y. (2010). Determination of Antioxidants in Oil Palm Leaves (*Elaeis guineensis*). *American Journal of Applied Sciences*, 7 (9), 1243-1247.
- Haznita Husin MPOC Regional Office-Turkey. (2012). Turkey oils and fats overview.
- Johansen JS, Harris AK, Rychly DJ and Ergül A. (2005). Oxidative stress and the use of antioxidants in diabetes: Linking basic science to clinical practice. *Cardiovaskuler Diabetology*, 4, 5.
- Khosla P. (2006). Palm Oil: a nutritional overview. *AgroFOOD*, 17, 3.
- Lam M.K., Tan K.T., Lee K.T. and Mohamed A.R. (2009). Malaysian palm oil: Surviving the food versus fuel dispute for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13, 1456–1464.
- Malaysian Palm Oil Board [MPOB]. (2012). Palm Oil: Chemistry and Nutrition Updates.
- Memişoğulları R. (2005). Diyabette Serbest Radikallerin Rolü ve Antioksidanların Etkisi. *A.İ.B.Ü Düzce Tıp Fak Der.*, 3, 30-39.
- Muchtaridi, Levita J., Rahayu D. and Rahmi H. (2012). Influence of Using Coconut, Palm, and Corn Oils as Frying Medium on Concentration of Acrylamide in Fried Tempe. *Food and Public Health*, 2(2), 16-20.

- Mukherjee S. and Mitra A. (2009). Health Effects of Palm Oil. *J Hum Ecol*, 26(3), 197-203.
- Othman, N., Manan Z.A., Wanalvi S.R. and Sarmidi M.R. (2010). A review of extraction technology for Carotenoids and vitamin E recovery from palm oil. *Journal of Applied Sciences*, 10(12), 1187-1191.
- Oguntibeju O.O., Esterhuysen A.J. and Truter E.J. (2010). Possible role of red palm oil supplementation in reducing oxidative stress in HIV/AIDS and TB patients. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(3), 188-196.
- Poh P.E. and Chong M.F. (2009). Development of anaerobic digestion methods for palm oil mill effluent (POME) treatment. *Bioresour Technol*, 100, 1-9.
- Rist L., Feintrenie L. and Levang P. (2010) The livelihood impacts of oil palm: smallholders in Indonesia. *Biodivers Conserv*, 19, 1009-1024.
- Sundram K., Khor H.T. and Augustune S. H. (1989). Effect of Dietary Palm Oils on Mammary Carcinogenesis in Female Rats Induced by 7,12-Dimethylbenz(a)anthracene. *CANCER RESEARCH*, 49, 1447-1451.
- United States Department of Agriculture. (2013, September). *Oilseeds: World's market trade*.
- Tholstrup T., Hjerpsted J. and Raff M. (2011). Palm olein increases plasma cholesterol moderately compared with olive oil in healthy individual. *Am J Clin Nutr*, 94, 1426-32.
- Top B.T. ve Uçum İ. (2012). *Türkiye'de bitkisel yağ açığı*. Teppe Bakış, 2012, 14,2.
- Wahid M.B., Abdullah .S.N.A. ve Henson I.E. (2004, Eylül 26-Ekim 1). *Oil Palm – Achievements and Potential*. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia.
- Wilcove D.S and Koh L.P. (2010). Addressing the threats to biodiversity from oil-palm Agriculture. *Biodivers Conserv*, 19, 999-1007.
- Voon P.T., Wai Ng T.K., Lee V.K.M. and Nesaretnam K. (2011). Diets high in palmitic acid (16:0), lauric and myristic acids (12:0 + 14:0), or oleic acid (18:1) do not alter postprandial or fasting plasma homocysteine and inflammatory markers in healthy Malaysian adults. *Am J Clin Nutr*, 94, 1451-7.
- Yağın yükselen yıldızı: Palm. (2009, Mayıs) *Cargill Haberler*, 14-18.

Extensive Summary

Palm Oil and Health

Introduction

Palm oil, obtains from palm tree which gives its name to palm oil. West Africa, Northeast Asia and America are the production areas of palm oil. There are two types of palm tree called crude palm oil and palm kernel oil. One of the differences of palm oil is its high yield. Palm oil is used to make margarines, prepared food and as cooking oil. Palm oil is one of the oils, counting of 17 cooking oils by Codex Alimentarius.

In history, it is seen that palm oil was used for the treatment of malnutrition and vitamin A deficiency in West Africa. We also know that it had used for as cooking oil in West Africa and to make candle oil and press oil in England.

Palm oil is semisolid in the room temperature so it doesn't need hydrogenation. This feature gives it a long shelf life. For this reason, it is widely used in industry. But the most important reason of its high usage is its cheapness compared to other oils. Malaysia and Indonesia are the main producers of palm oil with high production rates. Especially, Islamic countries have an important role of palm oil exports. Fifty three percent of Malaysian palm oil are imported by these countries. Turkey is one of the countries where palm oil doesn't grow up. For this reason we import palm oil from other countries. In 2012, palm oil imports is amounted to 525 thousand tons in Turkey.

The use of palm oil has attracted the attention of customers in recent years. The most important reason of that the high importance to healthy nutrition. Whereas palm oil generates questions in the minds of customers, due to its high fat content. In this study, it is aimed to investigate

the papers about palm oil to introduce its effects to health.

Composition of palm oil

Palm oil contains % 50 saturated fat and % 44 of this composition is palmitic acid. Palm oil also has tocotrienols, tocoferols, sterols and coenzimQ10. However these components are high in crude palm oil. Refination process like deodorization and deacidification reduce these ratios. Crude palm oil's vitamin E content is 519-531 mg/L but in the refined palm oil this amount is 159.5 mg/kg. In addition to refining process, frying also change the composition of oils. Acrylamide forms occur after frying, especially as a result of frying the starch-based food. Acrylamides are associated with the risk of cancer. In a study, palm oil, soybean oil and lard oil were used as cooking oil. After frying, palm oil had the least level of acrylamide forms. In this case, it was concluded about palm oil's high antioxidant effects.

Studies about palm oil

There are studies both resulted in positively and negatively about palm oil's effects on health. Carotenoids which palm oil highly includes in, are protective from oxidative stress. Tocopherols have the cholesterol lowering effects. There are studies pointing that palm tocotrienols are protective against atherosclerosis and ischemic heart disease. In a rat study, palm oil supplementation has been shown to reduce the myocardial infarction (MI). Palm tocotrienols also has reduced the level of HbA1c, in an another study on rats. In a study investigating the relationship between high fat diets and cancer, palm oil, soybean oil and corn oil were given to rats. Tumor growth was the lowest in the rat group which were taken palm oil.

There are studies giving attention to palm oil's health benefits but World Health

Organization (WHO) explain that palmitic acid is responsible for cardiovascular heart disease. Palm oil studies are available that associating the risk of MI and palm oil consumption. In a study examining the effects of olive oil and palm oil, palm oil given group have the highest low density lipoprotein cholesterol (LDL) levels. In an another study evaluating the correlation between palm oil consumption and mortality, more per kilogram of palm oil consumption increases the stroke-induced mortality 68 to 100 thousand and heart disease induced mortality 19 to 100 thousand.

Conclusion

Consequently, palm oil is a remarkable oil with the high percentage of consumption and its health effects are still controversial. Studies investigating that palm oil and heart diseases, cite features about palm oil that both increasing and reducing the disease progress. In some of the studies, it has seen that palm oil given group had the advantages compare the other groups which were taken other kinds of oils. But palm oils's high fat content cannot be ignored. On the other hand, refining process is decreasing the quality of palm oil. Palm oil studies proving the palm oil's positive effects on blood sugar in diabetes may suggest that it is beneficial in diabetes. Nevertheless, to clarify the relationship between palm oil's effects on health, we need more studies viewing the relation between palm oil and different diseases.