

Palm Yağı ve Sağlık

Mehmet Murat Ceylan¹

Özet

Palm yağı tüketimi ve bunun insanlarda serum lipit seviyeleri ve kardiyovasküler hastalık üzerindeki etkileri hala tartışma konusudur. Bu çalışma, Palm yağının serum lipit profili ve kardiyovasküler hastalık üzerindeki etkisinin kanıta dayalı değerlendirmelerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, gelecekteki araştırmalar için bir yön önermektedir. Palm yağı ve bileşenlerinin serum lipit profili ve kardiyovasküler hastalık üzerindeki ilişkisine ilişkin yayınlanmış hayvan ve insan deneyleri de ilgili bilgiler araştırılmış, bunlar gözden geçirilerek mevcut kanıtlar tartışılmıştır. Literatürdeki bilgilerin çoğu, Palm yağı tüketimini caydırmak amacıyla tüketicileri ve gıda şirketlerini hedef göstermektedir. Palm yağının yenilebilir bir yağ olarak kullanılmasına karşı ana argüman, doymuş bir yağ asidi olan palmitik asit içermesi ve ekstrapolasyon yoluyla yüksek kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol seviyelerine yol açmasıdır. Bununla birlikte, hem hayvanlarda hem de insanlarda Palm yağı tüketiminin serum kolesterol düzeylerini yükseltmediğini ve Palm yağının aterosklerotik olmadığını açıkça gösteren birçok bilimsel çalışma da mevcuttur. Palmitik asit dışında Palm yağı, sırasıyla tekli doymamış ve çoklu doymamış olan oleik ve linoleik asitlerden oluşmaktadır. Palm yağı ayrıca güçlü antioksidanlar olan A ve E vitaminlerinden oluşmaktadır. Palm yağının kalbi ve kan damarlarını plaklardan ve iskemik yaralanmalardan koruduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Sağlıklı ve dengeli beslenmenin bir parçası olarak diyet yağı olarak tüketilen Palm yağı, kardiyovasküler hastalık riskini artırmamaktadır. Tekli veya çoklu doymamış yağ asitleri açısından zengin diğer yağlarla değiştirilmesi çok az ya da hiçbir ek fayda sağlamamaktadır.

1. Giriş

Günümüzde, insanların palm yağı tüketimine bağlı olarak bilhassa koroner arter hastalığının artmasıyla ilişkilendirildiği bilinmekte olup, literatürde bu konu hakkında tartışmalar mevcuttur (Onyecalı vd., 2010). Palmiye yağı, binlerce yıldır Asya ve Afrika'daki birçok toplulukta yemeklik yağın ana kaynağı olmuştur (Keys, vd.1986; Ong ve Goh, 2002; Oluba ve Oyeneke, 2009).

1 Doktor Öğretim Üyesi, Iğdır Üniversitesi, m.murat.ceylan@igdir.edu.tr,
Orcid: 0000-0002-8391-1680

2012'de Dünya Kalp Örgütü, iskemik kardiyovasküler hastalığı (KVH) dünya çapında önde gelen ölüm nedeni olarak listelemiştir (WHO factsheets). Serum kolesterolü ile KVH riski arasındaki ilişki doğru orantılıdır ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolü 1,0 mmol/L düşürdüğü için doza bağlı olarak KVH'dan ölüm riskinde %20-25'lik bir azalma söz konusudur (Baigent, Blackwell, Emberson, Holland, Reith, Bhala, Peto, Barnes, Keech, Simes and Collins, 2010). Palm yağı, çeşitli yağ asitlerinden oluşmakta ve bu, Palm yağının kardiyovasküler hastalıkla olan ilişkisi açısından büyük bir endişe kaynağı yaratmaktadır (Keys, Anderson ve Grande, 1965; Oluba ve Oyeneke, 2009). Palm yağında ki temel problemin yapısında baskın olarak doymuş yağ asitlerinden birisi olan palmitik asit (C16:0) bulunması ve vücuda yüksek miktarda alınması sonucunda kolesterol değerinde yükselmelere neden olması şeklinde ifade edilmiştir (Keys, Anderson ve Grande, 1965). Diyetle birlikte alınan, doymuş yağ asitlerinin sahip olduğu karbon atomu sayısı arttıkça kandaki kolesterol miktarının da belirtilmiştir. Ancak bu durum doymamış yağ asitleri için geçerli değildir (Kromhout, vd., 1995).

Palm yağı, neredeyse eşit miktarda doymuş ve doymamış yağ asitlerine sahiptir. Genel olarak, doymamış yağ asitlerinden oleik asit (C18:1) %39, linoleik asit (C18:2) %11; doymuş yağ asitlerinden miristik asit (C14:0) %1, stearik asit (C18:0) %5 ve en baskın olan palmitik asit (C16:0) %44 oranında bulunur (Sambanthamurthi, Sundram ve Tan, 2010). Bunlara ek olarak palm yağında doğal antioksidanlardan birisi olan E vitamini içermektedir (Sundram, Khor ve Ong, 1990; Oluba ve Oyeneke, 2009; Oyewole ve Amosu, 2010). Bu kitap bölümü, Palm yağı tüketiminin gerçekten de serum lipit profilini ters yönde değiştirip değiştirmediğini ve kalp hastalığı prevalansını artırıp artırmadığını açıkça göstermek için palm yağı hakkındaki bilimsel literatürü eleştirel bir şekilde değerlendirmektedir.

2. Palm Yağının Kimyasal Yapısı

Palmiye ağacı *Elaeis* cinsine aittir (Keys, vd.,1986). Bu ağaçtan toplanan meyvenin hem kendisinin hem de çekirdeğinin yağı çıkartılmaktadır, bu sayede aynı anda iki farklı yağ elde edilebilmektedir (Sambanthamurthi, Sundram ve Tan, 2010).

Elaeis cinsinin iki türü bulunmaktadır. Bunlar: *E. Guineensis* türü Afrika'nın batısında; *E. Oleifera* türü ise Nijerya'da yetiştirilmektedir. 19. yüzyıl itibariyle Portekizliler tarafından ticari amaçlarla Malezya, Brezilya ve Endonezya'ya yayılmıştır. *E. Oleifera*, Güney Amerika kökenli olup bodur bir bitki türüdür (Oyewole ve Amosu, 2010).

Palm yağının temel bileşeni trigliserittir (TG). Trigliserit, gliserol ve yağ asidinin esterleşme reaksiyonu sonucunda oluşur. Meyvenin etli mezokarpından palm yağı çıkarma işlemi sırasında, trigliseroller diğer yağda çözünen hücresel bileşenleri çekmektedir (Baigent, vd., 2010). Bu bileşenler, steroller, fosfatlar, tokoferol, renk pigmentleri, monoaçılgliceroller (MAG), diaçılglicerol (DAG) ve serbest yağ asitleridir. Yapısında miristik asit (C14:0), palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0), oleik asit (C18:1), linoleik asit (C18:2) gibi alifatik asitleri bulundurur. Ek olarak, vitaminler, antioksidanlar ve diğer bitkisel besinleri içermektedir (Sambanthamurthi, Sundram ve Tan, 2010).

3. Palm Yağının Serum Lipit Profili ve Kalp Sağlığı Üzerine Etkisi

3.1. Hayvanlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Onyecalı vd. (2010) yılında yaptığı bir çalışmada, Palm yağı içeren bir diyetin Wister albino sıçanları üzerine etkisi incelemiştir. Bu çalışmada özellikle serum lipit profilleri üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun için, 2 gruba ayrılan sıçanlara toplamda 12 hafta süren ve diyetteki oranı %20 palm yağı verilmiştir. Diğer gruptaki sıçanlara ise normal fare yemi verilmiş ve bu 2 grup karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar, trigliserit, toplam kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein ve düşük yoğunluklu lipoprotein arasında 0, 4, 8 ve 12 hafta olacak şekilde izlenmiştir. Kısa vadede (4 hafta) LDL ve TK düzeylerinin artmasına rağmen, Palm yağı diyetinin sürekli alınımının, kontrol diyetine kıyasla 12 haftaya kadar serum TG, TK ve LDL düzeylerinde önemli bir azalmaya yol açtığını tespit etmişlerdir. Palm yağı diyetinin HDL üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Araştırmacılar, bu yararlı etkilerin çoğunu, kullanılan Palm yağındaki yüksek antioksidan içeriğine ayrıca A ve E vitaminlerine bağlamışlardır. Tokoferol ve tokotrienol, palm çekirdek yağında bulunan E vitamininin sırasıyla %30 ve %70'ini oluşturmaktadır (Sambanthamurthi, Sundram ve Tan, 2010). Tokotrienollerin HMG CoA redüktaz enzim aktivitesinin inhibisyonunda rol aldığı ve bunun sonucunda da serum kolesterol seviyelerini düzenlediği tahmin edilmektedir (Sundram, Sambanthamurthi ve Tan, 2003). Çalışmalarından elde edilen bulgular, Sulli, vd. (1998) diyetin α -Tocopherol ve β - karoten (Palm yağı bileşenleri) ile desteklenmesinin hiperkolesterolemik tavşanlarda 8 hafta sonra plazma kolesterolünü düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Oluba ve Oyeneke (2009), Nijerya'daki erkek albino Wister farelerinin diyetlerine palm yağı eklemiş ve bunun lipitlerin peroksidasyonu ve karaciğerlerindeki glutatyon peroksidaz aktivitesi üzerindeki etkisini incelemiştir (Oluba ve Oyeneke, 2009). Çalışma sonuçlarında yemlerinde palm yağı olan sıçanların karaciğerlerinde

lipit oksidasyon oranının çok daha az olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, takviyeli diyetlerle beslenen sıçanların karaciğerlerinde glutatyon peroksidaz aktivitesi önemli ölçüde artmıştır. Ateromatöz plaklarda lipitlerin neden olduğu oksidatif hasarın bu nedenle Palm yağı içeren diyetlerle önlenebileceğini önermişlerdir (Baigent, vd., 2010).

Deney hayvanları üzerinde palm yağının kalbe etkileri de araştırılmıştır. Tosaki, vd. (1990), palm yağı ile takviye edilmiş diyetlerle beslenen sıçanlarda takviye almayan kontrol sıçanlarına kıyasla reperfüzyon sırasında, oksidatif olarak modifiye edilmiş proteinlerin seviyesinde bir azalmanın yanı sıra serbest oksijen radikallerindeki artışta bir zayıflama olduğunu göstermiştir. Buna benzer başka bir çalışmada, Narang, vd., (2004), beslenmede alınan palm olein yağının iskemi reperfüzyon hasarı (IRH) üzerindeki etkisi incelenmiş, bu amaçla sıçanların izole edilmiş bir kalp modelini kullanmışlardır. Araştırmada üç grup Wister faresi kullanılmıştır. İlk iki grupta olan farelere farklı dozlarda palm olein yağı yedirilmiş (sırasıyla %5 ve %10), son grupta olan fareler ise, kontrol grubu olarak kullanılmış ve normal besinlerle beslenmiştir. Otuz gün sonra, her grup ikiye bölünmüş ve her bir yarıya yirmi dakika global iskemi ve ardından 40 dakika reperfüzyon uygulanmıştır. Bunu takiben araştırmacılar, %5 olein takviyeli diyet verilen sıçanlarda miyokarddaki antioksidan seviyesinde artış olduğunu ancak tiobarbitürik asit ve reaktif madde (TBARS) seviyelerinin değişmediğini tespit etmişlerdir. Bu, antioksidan aktivitede eş zamanlı bir artış olmadan önemli oksidatif hasara sahip olan kontrol diyetiyle beslenen farelerle karşılaştırıldığında önemli bulunmuştur. Ancak farklı doza bağlı olarak herhangi bir etki görülmemiştir. Kruger vd. (2007), Palm yağı ile desteklendiğinde kolesterol açısından zengin diyetlerle beslenen sıçanlarda iskemi reperfüzyon hasarında bir azalma olduğunu ispatlamışlardır. Aynı hadiseyi birçok çalışma doğrulamıştır (Esterhuyse, vd., 2005; Esterhuyse, vd., 2006; van Rooyen, vd., 2008).

Palm yağının faydalarına dair bazı kanıtlar sağlansa da tekrar tekrar ısıtılan Palm yağı kullanımının serum lipit profili ve oksidan-antioksidan dengesi üzerindeki etkilerine dair kanıt yoktur (Smith, vd., 2011). Palm yağının oksidatif stabilitesinin daha iyi olması bazı yerlerde palm yağının yemek pişirmek için kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle kızartma işleminde palm yağı daha sık tercih edilmektedir. Çünkü palm yağı tekrar tekrar ısıtılmaya karşı daha dirençli bir yağdır. Adam, vd. (2008), art arda (beş kez) ısıtılan Palm yağının, sıçanlarda lipitlerin peroksidasyonunun yanı sıra serum lipit ve homosistein seviyeleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucuna göre, bu yağ ile beslenen farelerin, kontrollere kıyasla lipit oksidasyonunun,

TBARS'ın ve toplam kolesterolün dikkate alınır ölçüde yükseldiğini belirlemişlerdir ($p < 0.05$).

Bu çalışmalar, sadece sıçanlar üzerinde denendiğinden dolayı sınırlıdır. Bu sıçanlar, kolesterollerini ağırlıklı olarak HDL formunda taşıdıkları için insanlara genellenemez (Sambanthamurthi, Sundram ve Tan, 2010). Ayrıca, doğal fare diyeti, bu sonuçların insanlara ekstrapolasyonunu daha da sınırlayan yağ asidi bazlı değildir (Baigent, vd., 2010).

3.2. İnsanlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Özellikle genel olarak düşük yağlı bir diyetin parçası olarak Palm yağının, toplam kolesterol ve lipoprotein kolesterol değerlerini etkili bir şekilde koruduğu tespit edilmiştir. Kesteloot, vd. (1989), yaptıkları çalışmada Nijeryalı 542 yetişkin insanın serum lipitleri ve apoproteinleri araştırma öncesinde ölçmüşlerdir. Daha sonra çalışmaya katılanlardan palm yağını yemeklik yağ olarak kullanmaları istenmiştir. Araştırma sonunda katılanlardan alınan kan örneklerinde öncesine göre daha düşük kolesterol seviyesi olduğu görülmüştür.

Yer fıstığı yağı ve zeytinyağının yağ asidi bileşiminin %52-%60'ı ve %65-%80'i sırasıyla oleik asittir. Oleik asidin serum lipitleri ve kardiyovasküler hastalıklar üzerinde yararlı etkileri olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Keys, vd., 1986). Oleik asitçe zengin olan yağların sağlık üzerinde olumlu etkileri oldukları bilinmektedir. Palm yağında da %40 oranda oleik asit bulunur. Ayrıca içerdiği palmitik asidin serum lipit profili üzerinde oleik asit ile benzer etkilere sahip olduğu gösterilmiştir (Smith, vd., 2011).

Zhang vd. (2003), Çin diyetlerinde kullanılan Palm yağının etkisini soya fasulyesi yağı, yer fıstığı yağı ve domuz yağı ile karşılaştırarak değerlendirmiştir. Palm yağı içeren diyetlerin, domuz yağına kıyasla başlangıçta normal serum kolesterol seviyelerine sahip olan deneklerin serumundaki kolesterol seviyelerini önemli ölçüde azalttığını, ancak çoğunlukla çoklu doymamış soya fasulyesi yağının etkisi ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermişlerdir. Hiperkolesterolemik olanlar arasında bile Palm yağı, HDL'yi düşürdüğü için TK/HDL oranını yer fıstığı yağından daha fazla düşürmüştür. Bununla birlikte, Çin diyetinin tipik "batı" diyetlerine kıyasla daha az hayvansal protein ve kolesterol içerdiğine dikkat etmek önemlidir (Smith, vd., 2011). Bu, genellenabilirliklerini sınırlayarak sonuçlarını etkilemiş olabilir.

Ng vd. (1992), Palm yağındaki ana doymuş yağ olan palmitik asidin, serumdaki kolesterol ve lipoprotein seviyeleri ve ayrıca eikosanoidler üzerindeki etkisi açısından oleik asit ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermiştir.

Oleik asit, “kalp-sağlıklı” yağ olarak kabul edilen zeytinyağının ana bileşenidir (Ng, vd., 1992). Bunu, normal serum kolesterol seviyelerine sahip 33 deneğe (yaşları 22 ila 41 arasında değişen) hindistancevizi yağı açısından zengin bir diyetle dört hafta boyunca meydan okuyarak başarmışlardır. Bunu takiben, Palm oleini veya zeytinyağı açısından zengin diyetler verilmiş ve 6 hafta sonra bir geçiş yapılmıştır. Bu süre zarfında deneklerin kullanmasına izin verilen tek yağ, atandıkları test yağı grubu olmuştur. Laurik ve miristik yağ asitleri içeren hindistancevizi yağı, serumdaki tüm lipoprotein ve lipit parametrelerini önemli ölçüde yükseltmiştir. Geçiş dönemleri boyunca, zeytinyağı ve Palm oleini diyetleri, ölçülen tüm lipit parametreleri üzerindeki etkilerinde önemli ölçüde farklılık göstermemiştir. Normal serum kolesterol seviyelerine sahip sağlıklı insanlarda, lipit profilinde önemli değişiklikler olmaksızın zeytinyağının Palm yağı ile ikame edilebileceği sonucuna vardılar. Benzer şekilde Sundram, kör bir çapraz çalışma yürütmüş ve Palm oleini ile oleik asidin serumdaki kolesterol seviyelerini düşürme yetenekleri bakımından benzer olduğunu tespit etmiştir (Sundram, 1997). Ghafloorunissa ve Sesikaran (1995), tarafından Hindistan’da yapılan bir araştırma, yer fıstığı yağı ve Palm oleinin de kolesterol seviyeleri üzerinde benzer etkilere sahip olduğunu bildirmiştir. Her ikisi de nispeten normal serum kolesterol seviyelerini korumaktadır.

51 insan diyetinin sistematik bir incelemesinde ve meta-analizinde araştırmacılar, çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA’lar), stearik asit ve tekli doymamış yağ asitleri (MUFA’lar) açısından zengin diyetlerin yerine Palm yağının ikame edildiği denemeleri karşılaştırmışlardır (Fattore, vd., 2014). Serum lipit profili (TK, HDL ve LDL kolesterol, apolipoprotein A-I ve apolipoprotein B, miristik ve laurik asit ile karşılaştırıldığında Palm yağı içeren diyetlerle faydalı bir şekilde değiştirilmiş olsa da PUFA’lar ve MUFA’larla karşılaştırıldığında aynı durum söz konusu olmamıştır. Gençlerde ve yağdan genel olarak daha düşük enerji alımı olan deneklerde, bu son bulgu önemli bulunmamıştır. Palm yağı bakımından zengin diyetler, TK/HDL veya LDL/HDL kolesterol oranlarını önemli ölçüde değiştirmemiştir. Öte yandan, Palm yağı bakımından zengin diyetler, trans yağ asidi açısından zengin diyetlerle karşılaştırıldığında, apolipoprotein A-I ve HDL kolesterol düzeylerini önemli ölçüde artırırken, TK/HDL, triaçilgliseroller ve apolipoprotein B düzeylerini önemli ölçüde azaltmıştır. Alışlagelmiş diyetsel yağ kaynaklarıyla ilgili olarak, Palm yağının, faydalı olduğu kanıtlanan trans yağ yerine kullanıldığı zamanlar dışında pek farklı olmadığı sonucuna varılmıştır (Keys, vd., 1986; Smith, vd., 2011). Küresel yağ tüketiminin büyük çoğunluğunun katı yağlar şeklinde olduğu ve sıvı yağların katı yağlara dönüştürülmesi işleminin trans yağ üreten hidrojenasyon olduğu düşünüldüğünde Palm yağının belirgin bir

avantajı söz konusudur. Katı yağlara dönüştürmek için hidrojenasyon gerektirmektedir. Bu şekilde Palm yağından yapılan katı yağlar trans yağlardan arındırılmaktadır (Otero, 1997; Baigent, vd., 2010; Smith, vd., 2011).

Diyet yağlarının koroner kalp hastalığı riski üzerindeki etkisi, geleneksel olarak toplam ve LDL kolesterol üzerindeki etkilerinden tahmin edilmektedir. 50'li ve 60'lı yıllardaki geniş epidemiyolojik çalışmaların ardından doymuş yağlar, kardiyovasküler hastalıklar, özellikle koroner kalp hastalığı (KKH) ve kardiyovasküler mortalite ile önemli ölçüde ilişkili olması açısından kötü bir üne sahiptir (Keys, Anderson ve Grande, 1965; Keys, vd., 1986; Kromhout, vd., 1995). Ayrıca, randomize kontrollü denemelerin ve kohort çalışmalarının çeşitli meta-analizleri ve sistematik incelemeleri, çoklu doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerinin yerini alması gerektiğini tavsiye etmektedir. Bu, doymuş yağ asitleri ile KKH ölümü arasında doğrudan bir bağlantı göstermemelerine rağmen, bunun KKH olayları ve ölümcül KKH riskini azalttığı varsayımına dayanmaktadır (Skeaff ve Miller, 2009; Jakobsen, vd., 2009; Mozaffarian, Micha ve Wallace, 2010). Bu, koroner kalp hastalığı prevalansını azaltmak amacıyla doymuş yağlardan toplam diyet enerji alımını azaltmak için çeşitli tavsiyelerde bulunmuştur (FAO, 2010; USDA, 2011; Smith, vd., 2011). Araştırmacılar, doymuş yağ alımı ile kardiyovasküler hastalık (koroner kalp hastalığı ve inme) arasında önemli bir ilişki olmadığını bulduklarından, başka bir çalışmada meta-analizler bu teoriye karşı çıkmıştır (Siri-Tarino, vd., 2010). Kronik KKH'si olan hastalarda, yağı azaltılmış veya değiştirilmiş yağlı diyet (doymuş yağın tekli veya çoklu doymamış yağ ile ikame edildiği) yoluyla ikincil bir koruma da önerilmektedir (Smith, vd., 2011). Bununla birlikte, Schwingshackl ve Hoffmann tarafından yapılan başka bir meta-analiz, bunun tüm nedenlere bağlı mortalite ve kardiyovasküler mortalite, kombine kardiyovasküler olaylar ve miyokard enfarktüsü üzerinde önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir (Schwingshackl ve Hoffmann, 2014). Ayrıca, çalışmalarındaki çok değişkenli meta-regresyon, doymuş yağ asitleri, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerindeki değişiklikler ile tüm nedenlere bağlı veya kardiyovasküler ölüm, miyokard enfarktüsü ve kardiyovasküler olay riski arasında önemli bir bağlantı ortaya konmamıştır (Baigent, vd., 2010). Bununla birlikte, bu meta-analizin, bazı heterojenliğe yol açan çalışmaların protokolleri dahil olmak üzere çeşitli şekillerde farklılık gösteren çalışmaları içerdiğine dikkat çekmişlerdir (Keys, vd., 1986).

4. Sonuç

Yukarıdakilerin tümü dikkate alındığında, doymuş yağın lipit profilini olumsuz etkilediği ve artmış serum total ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolünün kardiyovasküler risk ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Ancak tüm doymuş yağların bu olumsuz etkisi yoktur. Palm yağındaki ana doymuş yağ olan palmitik asit, lipit profili üzerinde şu anda önerilen tekli doymamış yağ oleik asit ile benzer bir etkiye sahiptir. Ayrıca Palm yağı, güçlü antioksidanlar olan ve kolesterol sentezini de engelleyen oleik ve linoleik asitler ve E vitamini tokotrienollerini de içermektedir.

Sonuç olarak, sağlıklı ve dengeli beslenmenin bir parçası olarak diyet yağı olarak tüketilen Palm yağının kardiyovasküler hastalık riskini artırmadığı söylenebilir. Tekli veya çoklu doymamış yağ asitleri açısından zengin diğer yağlarla değiştirilerek çok az veya hiç ek fayda elde edilmemektedir. Zeytinyağı gibi diğer “kalp sağlığına uygun” kabul edilen yağlara kıyasla Palm yağı kullanan diyetlerin tüketiminin, lipit parametrelerini ara değişken olarak kullanarak gelecekteki kalp hastalığı riski üzerindeki etkisini tam olarak karakterize etmek için daha fazla popülasyona dayalı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adam SK, Soelaiman IN, Umar NA, Mokhtar N, Mohamed N, Jaarin K. Effects of repeatedly heated palm oil on serum lipid profile, lipid peroxidation and homocysteine levels in a post-menopausal rat model. *Mcgill J Med* 2008; 11: 145-151 [PMID: 19148313]
- Baigent C, Blackwell L, Emberson J, Holland LE, Reith C, Bhala N, Peto R, Barnes EH, Keech A, Simes J, Collins R. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta- analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet* 2010; 376: 1670-1681 [PMID: 21067804 DOI: 10.1016/S0140-6736(10)61350-5]
- Esterhuysen AJ, du Toit EF, Benadè AJ, van Rooyen J. Dietary red palm oil improves reperfusion cardiac function in the isolated per- fused rat heart of animals fed a high cholesterol diet. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2005; 72: 153-161 [PMID: 15664299 DOI: 10.1016/j.plefa.2004.10.014]
- Esterhuysen JS, van Rooyen J, Strijdom H, Bester D, du Toit EF. Proposed mechanisms for red palm oil induced cardioprotection in a model of hyperlipidaemia in the rat. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2006; 75: 375-384 [PMID: 16920346 DOI: 10.1016/j.plefa.2006.07.001]
- FAO. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an Expert Consultation. 2010. Available from: URL: http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/fatsandfattyacids_humannutrition/en/
- Fattore E, Bosetti C, Brighenti F, Agostoni C, Fattore G. Palm oil and blood lipid-related markers of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of dietary intervention trials. *Am J Clin Nutr* 2014; 99: 1331-1350 [PMID: 24717342 DOI: 10.3945/ajcn.113.081190]
- Ghafoorunissa V, Sesikaran B. Palmolein and groundnut oil have comparable effects on blood lipids and platelet aggregation in healthy Indian subjects. *Lipids* 1995; 30: 1163-1169 [PMID: 8614308 DOI: 10.1007/BF02536619]
- Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, Pereira MA, Bälter K, Fraser GE, Goldbourt U, Hallmans G, Knekt P, Liu S, Pietinen P, Spiegelman D, Stevens J, Virtamo J, Willett WC, Ascherio A. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 1425-1432 [PMID: 19211817 DOI: 10.3945/ajcn.2008.27124]
- Kesteloot H, Oviasu VO, Obasohan AO, Olomu A, Cobbaert C, Lissens W. Serum lipid and apolipoprotein levels in a Nigerian population sample. *Atherosclerosis* 1989; 78: 33-38 [PMID: 2502993 DOI: 10.1016/0021-9150(89)90156-1]

- Keys A, Anderson JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in the diet: IV. Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism* 1965; 14: 776-787 [PMID: 25286466]
- Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Djordjevic BS, Dontas AS, Fidanza F, Keys MH. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 903-915 [PMID: 3776973]
- Kromhout D, Menotti A, Bloemberg B, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Dontas AS, Fidanza F, Giampaoli S, Jansen A. Dietary saturated and trans fatty acids and cholesterol and 25-year mortality from coronary heart disease: the Seven Countries Study. *Prev Med* 1995; 24: 308-315 [PMID: 7644455 DOI: 10.1006/pmed.1995.1049]
- Kruger MJ, Engelbrecht AM, Esterhuysen J, du Toit EF, van Rooyen J. Dietary red palm oil reduces ischaemia-reperfusion injury in rats fed a hypercholesterolaemic diet. *Br J Nutr* 2007; 97: 653-660 [PMID: 17349077 DOI: 10.1017/S0007114507658991]
- Mozaffarian D, Micha R, Wallace S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS Med* 2010; 7: e1000252 [PMID: 20351774 DOI: 10.1371/journal.pmed.1000252]
- Narang D, Sood S, Thomas MK, Dinda AK, Maulik SK. Effect of dietary palm olein oil on oxidative stress associated with ischemic-reperfusion injury in isolated rat heart. *BMC Pharmacol* 2004; 4: 29 [PMID: 15535879 DOI: 10.1186/1471-2210-4-29]
- Ng TK, Hayes KC, DeWitt GF, Jegathesan M, Satgunasingam N, Ong AS, Tan D. Dietary palmitic and oleic acids exert similar effects on serum cholesterol and lipoprotein profiles in normocholesterolemic men and women. *J Am Coll Nutr* 1992; 11: 383-390 [PMID: 1506599 DOI: 10.1080/07315724.1992.10718241]
- Oluba OM, Oyeneke CE. Effects of palm oil supplementation on lipid peroxidation and glutathione peroxidase activity in cholesterol fed rats. *Internet journal of cardiovascular research* 2009; 6: 1. Available from: URL: <https://ispub.com/IJCVR/6/1/12786>
- Ong AS, Goh SH. Palm oil: a healthful and cost-effective dietary component. *Food Nutr Bull* 2002; 23: 11-22 [PMID: 11975364]
- Onyeali EU, Onwuchekwa AC, Monago CC, Monanu MO. Plasma lipid profile of wister albino rats fed palm oil supplemented diets. *Int J Biol Chem Sci* 2010; 10: 1-7. Available from: URL: <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs>
- Otero O. Are trans-fatty acids a serious risk for disease? *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1018-1019

- Oyewole OE, Amosu AM. Public health nutrition concerns on consumption of red palm-oil (RPO): the scientific facts from literature. *Afr J Med Med Sci* 2010; 39: 255-262; discussion 263-265 [PMID: 21735991]
- Sambanthamurthi R, Sundram K, Tan Y. Chemistry and bio-chemistry of palm oil. *Prog Lipid Res* 2000; 39: 507-558 [PMID: 11106812 DOI: 10.1016/S0163-7827(00)00015-1]
- Schwingshackl L, Hoffmann G. Dietary fatty acids in the secondary prevention of coronary heart disease: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *BMJ Open* 2014; 4: e004487 [PMID: 24747790 DOI: 10.1136/bmjopen-2013-004487]
- Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 535-546 [PMID: 20071648 DOI: 10.3945/ajcn.2009.27725]
- Skeaff CM, Miller J. Dietary fat and coronary heart disease: summary of evidence from prospective cohort and randomised controlled trials. *Ann Nutr Metab* 2009; 55: 173-201 [PMID: 19752542 DOI: 10.1159/000229002]
- Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, Gibbons RJ, Grundy SM, Hiratzka LE, Jones DW, Lloyd-Jones DM, Minissian M, Mosca L, Peterson ED, Sacco RL, Spertus J, Stein JH, Taubert KA. AHA/ACCF Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients with Coronary and other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2011; 124: 2458-2473 [PMID: 22052934 DOI: 10.1161/CIR.0b013e318235eb4d]
- Sulli KC, Sun J, Girrard DW, Moxley RA, Driskell JA. Effects of β -carotene and tocopherol on the levels of tissue cholesterol and tri-glycerides in hypercholesterolemic rabbits. *J Nutr Bio Chem* 1998; 9: 344-350 [DOI: 10.1016/S0955-2863(98)00030-8]
- Sundram K. Modulation of human lipids and lipoproteins by dietary palm oil and palm olein: a review. *Asia Pac J Clin Nutr* 1997; 6: 12-16 [PMID: 24394646]
- Sundram K, Khor HT, Ong AS. Effect of dietary palm oil and its fractions on rat plasma and high density lipoprotein lipids. *Lipids* 1990; 25: 187-193 [PMID: 2345491 DOI: 10.1007/BF02535746]
- Sundram K, Sambanthamurthi R, Tan YA. Palm fruit chemistry and nutrition. *Asia Pac J Clin Nutr* 2003; 12: 355-362 [PMID: 14506001]
- Tosaki A, Blasig IE, Pali T, Ebert B. Heart protection and radical trapping by DMPO during reperfusion in isolated working rat hearts. *Free Radic Biol Med* 1990; 8: 363-372 [PMID: 2165975]

USDA. US department of health and human services: dietary guide- lines for Americans, 2010. 7th ed. Washington: US Government Printing Office, 2011. Available from: URL: <http://advances.nutrition.org/content/2/3/293.short>

van Rooyen J, Esterhuyse AJ, Engelbrecht AM, du Toit EF. Health benefits of a natural carotenoid rich oil: a proposed mechanism of protection against ischaemia/ reperfusion injury. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17 Suppl 1: 316-319 [PMID: 18296367]

WHO factsheets: top ten leading causes of death. Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>

Zhang J, Wang CR, Xue AN, Ge KY. Effects of red palm oil on serum lipids and plasma carotenoids level in Chinese male adults. *Biomed Environ Sci* 2003; 16: 348-354 [PMID: 15011966]