

Karite Ürünlerinin Besinsel Faydaları ve Karite Yağının Tıbbi Özellikleri

Nutritional Benefits of Shea Products and Medicinal Properties of Shea Butter

Esra KARACA¹

ORCID: 0009-0008-5483-2327

Sevda GÜZEL KARA^{2*}

ORCID: 0000-0002-6642-5824

¹Mersin Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Mersin, Türkiye

²Mersin Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Corresponding author:

Sevda GÜZEL KARA

Mersin Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

E-mail: sevdacanguzel@yahoo.com, guzelsevda@mersin.edu.tr

Tel: +90 324 3412815/12138

Received date : 17.07.2023

Accepted date : 12.02.2024

DOI: 10.52794/hujpharm.1328634

ÖZET

Karite veya Shea ağacı, *Vitellaria paradoxa* (Syn: *Butyrospermum paradoxum*, *B. paradoxa*, *B. parkii*) (Sapotaceae), Batı Afrika'nın kuru savan kuşağında doğal olarak yetişir. *V. paradoxa* subsp. *paradoxa* ve *V. paradoxa* subsp. *nilotica* olmak üzere iki alt türü tanımlanmıştır. Ağaç farklı ülkelerde farklı isimlerle bilinir. Karite ağacının önemi yüzyıllar önce meyvesi, çekirdekleri ve yağı aracılığıyla anlaşılmıştır. Günümüzde ise karite ağacı büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir. Geleneksel olarak bitkinin farklı kısımlarının çok çeşitli kullanımları kayıtlıdır. Yağ: gıda hazırlama, ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanılır. Yağın ve yağdan izole edilen bileşiklerin anti-enflamatuvar, antimikrobiyal, antioksidan, anti-di-yareyik, anti-artritik, antitümör, UV-koruyucu, emoliyen, nemlendirici, yaşlanma karşıtı ve proteaz inhibisyon etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Ayrıca yağın kolesterol ve protein metabolizması üzerine etkisi bildirilmiştir. Yağ sabunlaşmayan maddelerin yüksek yüzdesi nedeniyle uluslararası kozmetik endüstrisinde oldukça talep görmektedir. Bu çalışmada; karite ağacının yayılışı, geleneksel kullanımı, ağaçtan elde edile meyve, çekirdek ve yağın kimyasal içerikleri; besinsel faydaları ve yağın tıbbi özellikleri ve kullanım alanları ile ilgili güncel bilgiler derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Vitellaria paradoxa*, Karite yağı, Doğal kozmetik, Kimyasal içerik, Yemeklik yağ

ABSTRACT

The shea tree, *Vitellaria paradoxa* (Syn: *Butyrospermum paradoxum*, *B. paradoxa*, *B. parkii*) (Sapotaceae), grows naturally in the dry savanna belt of West Africa. Two subspecies of the plant has been identified namely *V. paradoxa* subsp. *paradoxa* and *V. paradoxa* subsp. *nilotica*. The tree is known by different names in different countries. The importance of the shea tree was recognized centuries ago through the fruit, its kernels, and butter. Today, the shea tree has great economic potential. Traditionally, various usages of the different plant parts have been recorded. Shea butter is used in the food preparation, pharmaceutical, and cosmetic industries. It has been shown in various studies that the shea butter and its isolated compounds have anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, anti-diarrheic, anti-arthritic, antitumor, UV-protective, emollient, moisturizing, anti-aging, and protease inhibition effects. The effects of the shea butter on cholesterol and protein metabolism have also been reported. Due to high percentage of unsaponifiable compounds, the shea butter is highly demanded in the international cosmetic industry. In the current study; actual information about the distribution of the shea tree; traditional uses; chemical contents and nutritional benefits of fruit, kernel and butter; and medicinal properties and usage areas of the shea butter has been compiled.

Keywords: *Vitellaria paradoxa*, Shea butter, Natural cosmetic, Chemical composition, Edible oil

1. Giriş

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertner (Syn: *Butyrospermum paradoxum*, *B. paradoxa*, *B. parkii*) (Sapotaceae) türü Karite veya Shea ağacı olarak bilinmektedir [1-6]. *V. paradoxa* subsp. *paradoxa* C. F. Gaertn. ve *V. paradoxa* subsp. *nilotica* (Kotschy) A. N. Henry & al. olmak üzere iki alt türü tanımlanmıştır [5, 7, 8]. Batı Afrika'nın kuru savan kuşağının vahşi doğasında doğal olarak yetişir [1-5, 7, 9-11], uzun ömürlü bir ağaçtır [12-14] ve ekolojik sistemin çok önemli bir bileşenidir [4, 8, 15, 16]. Batı'da Senegal'den Doğu'da Sudan'a ve Etiyopya dağlarının eteklerine kadar uzanır [3, 5]. Afrika kıtasında Gana, Benin, Kamerun, Burkina Faso, Gine Bissau, Çad, Etiyopya, Orta Afrika Cumhuriyeti, Fildişi Sahili, Mali, Nijerya, Nijer, Sudan, Senegal, Sierra Leone, Togo, Uganda, Zaire ve Gine olmak üzere 19 ülkede görülmektedir [1, 5, 14, 16, 17]. Kıtanın yaklaşık 5.000 km uzunluğunda ve 400-750 km genişliğinde bir bölümünü kaplar [4, 5]. Ağaç farklı ülkelerde farklı isimlerle bilinir [Shea tereyağı ağacı (İngilizce), Kareje (Fulfulde, Nijerya), Kadanya (Hausa, Nijerya), Okwuma (Igbo, Nijerya), İkini (Taroh, Nijerya), Mmameng (Cham, Nijerya) [18], Ori (Yoruba, Nijerya), Lulu (Arapça), Karé (Pular, Guinea), Taānga (Burkina Faso), Karate (Fransızca), Tango (Honduras) ve Somou/Yokuti (Togo) [19]]. İngilizce "Shea" kelimesi ağacın Mali'nin Bambara dilindeki adı olan shiyiri veya shinu'dan gelirken Fransızca karité adı Senegal'in Wolof dilindeki karşılığı olan ghariti'den gelmektedir [14, 20]. Batı Afrika'da yetişen ağaçlar "paradoxa", Doğu Afrika'da yetişen ağaçlar "nilotica" alt türü olarak sınıflandırılır [3, 5, 13, 21-22]. Yaprak dökken bu ağaç genellikle nemli orman bölgesinin kuzeyinde yarı kurak veya kurak alanlarda bulunur [2, 4]. Ortalama 400-500 mm³lük minimum yıllık yağışta, yaklaşık 30-45°C sıcaklıklarda ve %10'dan az bağıl nemde hayatta kalabilir [4]. Yüksekliği 15-22 m'ye ulaşır ve gövde çapı 0,5-1 m arasında değişir. Karite ağacı yaklaşık 15 yıl sonra meyve vermeye başlar ve 30 yıla kadar kaliteli, yüksek yağ içeriğine sahip meyveler üretebilir [2, 14, 23]. Meyveler Mayıs'tan Ağustos'a kadar üretilir [2, 13, 21, 23-24]. Meyve ağırlığı 10-57 g olup yıllık üretimi 15-30 kg/ağaçtır [2]. Meyve, boyutları 2-5 cm arasında değişen, yeşil oval şekillidir [4]; yeşil bir epikarp, etli bir mezokarp ve bir çekirdeği veya embriyoyu çevreleyen sert bir kabuk veya endokarptan oluşur [4, 13, 22].

Karite ağacının önemi yüzyıllar önce meyvesi, çekirdekleri ve yağı aracılığıyla anlaşılmıştır [2, 21].

Beslenmeyi iyileştirme, kıtlık mevsiminde gıda arzını artırma, sürdürülebilir arazi bakımını destekleme ve kırsal kalkınmayı teşvik etme potansiyeline sahiptir [3]. Günümüzde ise karite ağacı büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir [3-5, 16]. Bu derleme çalışmada, karite ağacının yetiştiği bölgelerde geleneksel kullanımına ve ağaçtan elde edilen ve ekonomik olarak değerli olan ürünlerinin (meyve, çekirdek ve yağ) kimyasal içeriğine ve besinsel faydalarına değinilirken çok çeşitli kullanım alanları (gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisi gibi) ile hayatımızdaki yeri her geçen gün artan karite yağının özellikleri ve tıbbi kullanımları kapsamlı olarak derlenmiştir.

2. Karite Ağacı ve Ticari Ürünleri

2.1. Geleneksel kullanım

Birçok etnik grup ve topluluk tarafından kutsal ağaç olarak kabul edilen karite ağacının manevi koruyucu güçlere sahip olduğuna inanılır ve bu nedenle dini ve kültürel törenlerde (düğün, cenaze, taç giyme töreni, yağmur duası gibi) önemli rol oynar [3, 10, 16, 25]. Tarihi kanıtlar Eski Mısırlıların karite ağaçlarının hem yağını hem de odununu kullandığını işaret eder [7]. Kleopatra zamanında Mısır'da kervanların kozmetik kullanımlar için kil kavanozlarda karite yağı taşıdığına dair kayıtlar mevcuttur [13]. Batı Afrika'da Dogon halkı karite ağacını yer ile gök arasındaki bağlantı olarak kabul ederken Mose halkı arasında ise Taāga olarak bilinen ağaç halk geleneğinde verdiği ürünler nedeniyle en saygı duyulan ağaçlardan biridir [26]. Ağaç Nijerya'nın batı kesimindeki Yoruba halkı arasında ise "Emi" olarak bilinir [16]. 14. yüzyılda, Arap kâşif İbn Batuta'nın Sahra boyunca yaptığı yolculuklarda; yağ özü yerel halk tarafından yemek pişirme ve aydınlatıcı olarak yaygın şekilde kullanılan bir yemiş içeren tatlı meyve taşıyan bir ağaçla karşılaştığı söylenir [21]. Ağaç ilk kez İbn Batuta tarafından tanımlanırken, botanik özellikleri ve ondan yağ eldesi ise Avrupalılar tarafından (İskoç kâşif Mungo Park'ın Nijer Nehri'ni ziyareti ile) tarif edilmiştir [24, 27].

Geleneksel olarak bitkinin tüm kısımlarının çok çeşitli kullanımları kayıtlıdır [3, 4, 19, 28]. Bitki Kamerun farmakopesinde kayıtlı olup geleneksel tıpta mide rahatsızlıkları, kütanöz enfeksiyon, iltihaplanma, ishal, dizanteri, mikrobiyal enfeksiyon ve ateş olmak üzere çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır [10, 29]. Kuzey Gana'da yapraklar gele-

neksel tıpta özellikle çocuklarda mide ağrısını tedavi etmede kullanılır. Yapraklar ayrıca ateş ve baş ağrılarının tedavisinde insanları yıkamak için kullanılan bir buhar elde etmek için geleneksel bir karışımda başka yapraklarla birlikte yer alır. Yapraklar suya batırıldığında sabunlu ve köpüklü bir sıvıya dönüşür (saponinden kaynaklı) ve ateşli hastaların başını yıkamak için kullanılır [4]. Göz problemlerinde yapraklar kaynatılarak kullanılır [4, 10, 27, 30]. Benin’de yapraklardan hazırlanan dekoksasyon ve infüzyonlar sıtma, sarılık ve nezle tedavisinde kullanılırken yapraklar çiğnemek suretiyle mide bulantısı ve kabızlık tedavisinde kullanılır [28]. Ayrıca yapraklardan hazırlanan dekoksasyon karın ağrısı, baş ağrısı, oral enfeksiyonlarda kullanılmaktadır [10, 27]. Bitkinin yaprak, kök, tohum, meyve ve gövde kabuğu gibi farklı kısımları; enterik enfeksiyonlar, diğer sindirim sistemi enfeksiyonları, deri hastalıkları ve yara enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılır [3, 10, 18, 25]. Yapraklar, Gana’nın kuzeyinde çok yaygın yerel bir baharat olan “dawadawa”nın yapımında koruyucu olarak yer alır [4]. Uganda’da yaprak ve köklerden hazırlanan dekoksasyon HIV/AIDS, karın ağrısı ve deri enfeksiyonlarının geleneksel tedavisinde kullanılır. Kamerun’da yaprak ve kabuk dekoksasyonları konvülsiyon ve epilepsi tedavisinde kullanılır [19]. Kökler; Kuzey Nijerya’da yerel halk tarafından diş temizliğinde çiğneme çubuğu olarak kullanılırken ayrıca sarılık, ishal ve mide ağrısı tedavisi için geleneksel tıpta kabuk ile karışım halinde kullanılır. Kök kabuğu kaynatılıp dövülür ve atlarda kronik yaraların tedavisinde kullanılır. Kökler, Kuzey Nijerya’da Jukun etnik kabilesi tarafından zehir yapmak için tütünle karıştırılır [4]. Benin’de köklerden hazırlanan dekoksasyon gastrit, karaciğer kanseri, diyabet, dizanteri ve karın ağrısı tedavisinde kullanılırken masesasyonu böbrek ağrısı ve mide asidi tedavisinde kullanılır [28]. Burkina Faso’da köklerden hazırlanan krem geleneksel olarak hemoroit tedavisinde kullanılır [19]. Kabukların kaynatılmasıyla elde edilen içeceğin Gana’daki bazı topluluklarda diyabeti iyileştirdiğine inanılır [4, 19]. Gövde kabuğu kanser [19, 31], öksürüğü baskılama ve cüzzam tedavisinde kullanılır [3]. Benin’de kabuklardan hazırlanan dekoksasyon hemoroit, diyare, dismenore, amenore ve menore tedavisinde kullanılırken kabuklardan hazırlanan infüzyon ülser tedavisinde kullanılır [28]. Senegal ve Gine gibi bazı Batı Afrika ülkelerinde *Ceiba pentandra* (Malvaceae) türünün kabuklarıyla birlikte ezilip tuzlanan kabuk infüzyonları çiftlik hayvanlarında solucan istilasını karşı kullanılır. Gine

Bissau’da ishal ve dizanteriden mide problemlerine ve cüzzama kadar bir dizi hastalık kabuk infüzyonları ile tedavi edilir [4]. Fildişi Sahili’nde, doğum sırasında banyoda kabuk kaynatıldığında doğumun kolaylaştığına inanılır [4, 19, 30]. Bu kaynatmanın laktasyonu arttırdığı da düşünülür ve bu nedenle emziren annelere içirilir [4, 30]. Kabuk infüzyonu zehri nötralize etme kapasitesine sahip olduğundan tüküren kobran zehrine karşı göz yıkama suyu olarak kullanılır [4]. Meyve besin olarak yetiştiği bölgelerde yüzyıllardır tüketilir [2, 4, 16, 22, 32-33]. Sahra-altı Afrika’da gıda kıtlığı ile karakterize edilen yağmur mevsiminin başlangıcında tüketime hazır hale gelir [2, 21]. Meyvelerden reçel yapılır, çiçekleri bazı etnik gruplar tarafından börek yapılarak tüketilir [1, 4]. Karite ağacı lateks üretir ve bu geleneksel olarak tutkal üretmek için palm yağı ile bir karışım halinde kullanılır [4, 8, 16]. Çekirdek kabukları sulu çözeltilerden ağır metal çekme yeteneğine sahip olduğundan su arıtmada kullanılır [4]. Yağ; yerel şifacılar tarafından öksürük, burun iltihaplanması, cüzzam, romatizma, burun tıkanıklığı ve çıkık tedavisinde kullanılır [3, 13, 24, 34-35]. Yağ geleneksel tıpta medikal kremlerde baz olarak kullanılır [1, 5, 33]. Yağ ve işlenmesinden elde edilen yan ürünler, geleneksel kozmetiklerin (Afrika siyah sabunu gibi) yapımında kullanılır [7]. Yağ saç şekillendirmek; cildi aşırı hava koşulları ve güneşten korumak; romatizma ve eklem ağrılarını gidermek; gastrik problemler; artirit; çatlak; kırıksıklık; akne; çatlamış dudaklar; yanık; kızarıklık; egzama; ülser; sedef; karın ağrısı; diyare; dizanteri; dermatit; diş ağrısı; yara/şişlik/morarma tedavisi ve hamile, yenidoğan ve çocuklara masaj yapmak için geleneksel olarak kullanılır [5, 6, 8, 10, 16, 18, 23, 30, 31, 33, 36-39]. Doğal bir saç kremi ve makyaj temizleyici ve ayrıca çürükler, kesikler, sıyrıklar, güneş yanıkları ve pişikler için tedavi edici olarak kullanılır [5]. Benin’de yağ öksürük tedavisinde ve masaj şeklinde baş ağrısına karşı kullanılır [28]. Nijerya’da geleneksel olarak yağdan hazırlanan dekoksasyon öksürük ve tüberküloz tedavisinde kullanılır [19]. Yağ sünnet sonrası ağrıyı yatıştırma ve iyileşmeyi hızlandırmada [3, 13, 24, 34] ve Afrika da hamile kadınlarda çatlakları önlemede kullanılır [3, 13]. Evcil hayvanların patilerini ve derilerini sert kuma ve tuza karşı korumak için nemlendirici olarak kullanılır [13].

2.2. Kimyasal içerik

Karite ürünlerinin (meyve, çekirdek ve yağ) içeriği büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Bu durum

örneklerin farklı kaynaklardan toplanması, ağacın yaşı, iklim koşulları, genetik varyasyonlar, uygulanan yöntemler, toprağın yapısı ve kimyasal bileşiminden kaynaklanmaktadır [2, 12, 15, 20, 22].

2.2.1. Meyve

Meyvenin pulpa kısmı üzerinde yapılan çalışmalarda; nem (%67-%80,3), ham protein (4,4-5,6 g/100 g kuru ağırlık (ka)), kül (4,7-5,4 g/100 g ka), karbonhidrat (8,1 ve 37,2 g/100 g ka), ham lipit (1,3 g/100 g ka), ham lif (42,2 g/100 g ka) içerikleri ve enerji değeri (179,5 kcal/100 g ka) araştırılmıştır [2, 4]. Nijerya'da yapılan bir çalışmada daha yüksek enlemlerde yetişen meyvelerin karbonhidrat içeriğinin azaldığı bildirilmiştir. Bu ekvatora daha yakın enlemlerde gelişmiş fotosenteze yol açan daha fazla su kaynağının olmasına bağlanmıştır [2]. Toplam çözümlü şeker (13,3 g/100 g ka) ve glikoz (1,6 g/100 g ka) miktarları araştırılmıştır. Gana'dan elde edilen örneklerde glikoz (1-2 g/100 g), fruktoz (1-1,9 g/100 g) ve sukroz (0,7-1,7 g/100 g) varlığı tespit edilmiştir. Mineral içeriği değerlendirildiğinde K bakımından zengindir (1686-21,7 mg/100 g ka); ayrıca Ca (2,5-426,0 mg/100 g ka), Mg (11,1-129 mg/100 g ka), P (1,0-71,4 mg/100 g ka), Fe (0,4-16 mg/100 g ka), Zn (0,5-4 mg/100 g ka), Na (19,3 mg/100 g ka), Cu (0-1,1 mg/100 g ka) ve Mn (0,3-0,9 mg/100 g ka) içerir. Cu ve Mn içeriği çok düşüktür. Asparajin/aspartik asit (6,6 g/100 g protein), glutamin/glutamik asit (5,6 g/100 g protein), prolin (3,9 g/100 g protein), lösin (3,1 g/100 g protein), treonin (1,7 g/100 g protein), serin (2,1 g/100 g protein), glisin (2,2 g/100 g protein), alanin (2,4 g/100 g protein), valin (2,5 g/100 g protein), sistein (1,1 g/100 g protein), metionin (0,1 g/100 g protein), izölösün (2,0 g/100 g protein), tirozin (1,7 g/100 g protein), fenilalanin (1,5 g/100 g protein), lizin (1,8 g/100 g protein), histidin (1,2 g/100 g protein) ve arjinin (3,1 g/100 g protein) olmak üzere 17 amino asit taşır. B (7 mg/100 g) ve C (196,1 mg/100 g) vitamini içerir [2, 4]. Portakal (50 mg/100 g) ile karşılaştırıldığında C vitamini bakımından daha zengindir. Çocuklarda 15 g meyve tüketimi, günlük C vitamini ihtiyacını karşılamada yeterlidir. Hamile kadınların 50-100 g/gün meyve tüketimi, C vitamini için günlük önerilen miktarın %97,7-195,4'ünü karşılar. Çocuklarda 100 g meyve tüketimi karbonhidratlar için günlük önerilen miktarın %4,6'sını, protein için %6,2'sini, Fe için %1,6'sını, Ca için %0,3'ünü ve Mg için %3,2'sini karşılar. Çocuklar ve hamile kadınlar tarafından 50

g meyve tüketimi, gerekli enerji ihtiyacının sırasıyla %5 ve %4'ünü karşılar [2].

2.2.2. Çekirdek

Kurutulmuş çekirdeklerin nem (%5-8,1), karbonhidrat (25-34,8 g/100 g ka), ham protein (6,8-9 g/100 g ka), ham lipit (59,1-17,4 g/100 g ka), kül (1,8-3 g/100 g ka) ve lif (3,2-20,4 g/100 g ka) içeriği araştırılmış; Ca (215,2-0,1 mg/100 g ka), Mg (142,6 mg/100 g ka), Na (0,9-73,9 mg/100 g ka), Zn (0,9 mg/100 g ka), Cu (0,3 g/100 g ka), K (0,1-0,2 mg/100 g ka), Fe (0,01-3,1 mg/100 g ka), P (0,04 mg/100 g ka) ve Mn (0,1-0,7 mg/100 g ka) içerdiği bildirilmiştir [2, 4]. Çekirdeklerden elde edilen etanol ekstresinde glikozit, karbonhidrat, polifenol, terpen, tanen, saponin, alkaloid [30], steroid, reçine [40], sükröz ve maltöz [11] varlığı tespit edilmiştir [2].

2.2.3. Yağ

Yapılan bir çalışmada 4 farklı Afrika ülkesinden (Mali, Burkina Faso, Nijerya ve Uganda) toplanan 150 farklı örnekte yağ verimi %41,17-55,18 aralığında bulunmuş olup en yüksek verim Burkina Faso en düşük verim ise Mali menşei örneklerde tespit edilmiştir [32]. Yağın nem içeriği %0,1-4,9 aralığında değişmektedir [2, 14, 20, 41]. Kozmetik ve gıda endüstrilerine yönelik karite yağının gerekli nem içeriği sırasıyla %0,05 ve %0,2'den azdır [2]. Karbonhidrat (22,3 g/100 g ka ve %34,096), ham lipit (75,0 g/100 g ka ve %97,00) [2, 42], ham lif (%0,111), ham protein (%42,316) [42] ve kül (1,6-3,2 g/100 g ka) içeriği incelenmiş; Ca (0,2-34,1 mg/100 g ka), Na (1-9,6 mg/100 g ka), Fe (0,5-6,7 mg/100 g ka), Mg (0-8,9 mg/100 g ka), Mn (0-0,14 mg/100 g ka), Zn (1,9-3,4 mg/100 g ka), Cu (0-1,5 mg/100 g ka) ve K (0-4,5 mg/100 g ka) minerallerini içerdiği bildirilmiştir [2, 42]. Yağ; A [2, 20, 24, 38], E [20, 24, 38], D [24] ve F [24, 38] vitaminlerini içermektedir. Farklı yağ ekstrelerinde alkaloid, tanen, flavonoid, saponin ve kardiyak glikozit varlığı tespit edilmiştir [5, 18, 41].

Karite yağında çoklu doymamış, ikili doymamış ve tekli doymamış trigliseritlerin varlığı rapor edilirken; doymuş trigliseritler tespit edilmemiştir [1, 2]. Ana çoklu doymamış trigliserit OOO (%10,8) (O-Oleik) ve SLiO (%10,5) (S-Stearik ve Li-Linoleik); ikili doymamış trigliserit SOO (%35,2) ve tekli doymamış trigliseritler SOS (%40,4) ve POS (%8,5) (P-Palmitik) tir [2]. Ayrıca OLiO, SLiLi, POO, AOO (A-Araşidik) ve PPS varlığı da tespit edilmiştir [43]. SOS total trigliseritleri Uganda menşei yağda %13

ile Burkina Faso menşeli yağda %45 aralığındadır. SOO ise (%28-35) Uganda ve bazı Mali karite yağlarında en yüksek değerdedir [2]. SOS/SOO oranı, bir bitki yağının erime noktası için önemli bir göstergedir [1, 2, 12].

Karite yağı 16 doymuş ve doymamış yağ asidi ile karakterize edilir [2, 3, 32], ancak bunlardan beşi (oleik, stearik, palmitik, linoleik ve araşidik asit) en fazla bulunanlardır [1-3, 7, 14, 20, 22, 24, 43-46]. Laurik, miristik, vaksenik [1], gadoleik [7, 43], behenik, lignoserik [7], kaproik, kaprilik, kaprik ve kerotik asitler [32] ise az miktarda tespit edilmiştir. Çeşitli çalışmalarda palmitik, stearik, oleik, linoleik, linolenik ve araşidik asit miktar aralıkları sırasıyla 3,3-7,5; 29,5-55,7; 37,2-60,7; 4,3-8,0; 0,2-1,7 ve 0,8-1,8 g yağ asidi/100 g yağ olarak bildirilmiştir [2, 12]. Bazı yazarlar Uganda'dan gelen yağda oleik asidin [2, 4, 32], Batı Afrika kökenli yağda ise stearik asidin bakım olduğunu bulmuştur [2, 32]. Mali karite yağı kakao yağına daha çok benzerken Uganda karite yağı yüksek oleik asit içeriği nedeniyle zeytinyağına daha yakındır [2]. Karite yağı; zeytinyağı (%12,7-16,2) üzüm çekirdeği yağı (toplam doymuş yağ asitleri: toplam yağ asitlerinin %10,4-14,3'ü) ve kanola yağı (%5,5-7,7) gibi diğer bitkisel yağlara kıyasla daha yüksek miktarda doymuş yağ asidi taşır [3-4]. Bunlar karite yağının aksine oda sıcaklığında sıvıdır [3].

Karite yağının sabunlaşan trigliserit fraksiyonu, yağın kütesinin yaklaşık %90'ını oluşturur [3, 34]; temelde stearik ve oleik asitlerce zengindir. Konsantrasyonlardaki bölgesel farklılıklarla birlikte, yağın sabunlaşmayan fraksiyonu poli-izoprenik hidrokarbonlar, fitosteroller, E vitamini [3, 4, 7, 47], fenolik bileşikler, kukurbatlar, şeker [11] ve esas olarak triterpen alkollerden oluşur [3, 4, 7, 11]. Bu bileşikler yağın tıbbi özelliklerinden sorumlu olan [3, 4, 7, 24, 25, 43] ve yeni fonksiyonel kozmetik ürünler için ümit vaat edici biyoaktif bileşiklerdir [2, 15, 48]. Karite yağının sabunlaşmayan bileşenleri %1,2-17,6 aralığındadır [2, 15, 20, 24]. Bununla birlikte, sabunlaşmayan madde miktarının meyve ne kadar olursa o kadar düşük olduğu; yıldan yıla ve yağış miktarındaki değişime göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir [2, 15]. Yağdaki sabunlaşmayan madde miktarı çoğu bitkisel yağa göre yüksektir [2, 7, 22, 49-50] [preslenmiş ham palm yağı (~%1), soya fasulyesi ve pamuk tohumu yağı (%1,2-1,5) ve kakao yağı (%0,35-0,53)] [22]. Sabunlaşmayan fraksiyonun ana bileşenleri triterpen alkollerdir [2, 3, 11, 12, 48]. En karakteristik triterpen alkoller: α -amirin (%26,5-20),

β -amirin (%5-13,2), lupeol (%10-25,1) ve butirospermol (%14,9-26,3) dur. Yedi Afrika ülkesinden elde edilen örneklerin triterpen alkol içeriği incelenmiş ve dört triterpen asetat (α -amirin asetat, β -amirin asetat, lupeol asetat ve butirospermol asetat) ve dört triterpen sinamat (α -amirin sinamat, β -amirin sinamat, lupeol sinamat ve butirospermol sinamat) varlığı bildirilmiştir [2, 32]. Total triterpen fraksiyonları içerik bakımından incelendiğinde en fazla Nijerya örneklerinde olup bunu Mali, Burkina Faso ve Uganda izlemiştir [32]. Asetil ve sinamil triterpen esterlerin yüzdeleri analiz edilmiş ve en yüksek değerler Nijerya, en düşük değerler Uganda menşeli yağda bildirilmiştir [2, 32]. Batı Afrika'dan gelen yağın, Doğu Afrika'dan gelen yağa göre daha yüksek seviyelerde asetil ve sinamil triterpenlere sahip olduğu bulunmuştur. Bu kozmetikler ve farmasötikler için önemli bir veridir [2]. Karite yağının sterol içeriği araştırılmış ve stigmasterol (0,5 ve 1,74 mg/100 g), Δ 7-stigmasterol (2,01 mg/100 g), β -sitosterol (0,4 mg/100 g) ve kolesterol (0,2 mg/100 g) varlığı tanımlanmıştır. β -sitosterol, kampesterol ve stigmasterol bitkilerde bulunan ana steroller olup lipitlerin ve lipoprotein lipitlerinin plazma/serum seviyelerini azaltabilen biyoaktif bileşikleridir [2]. Yağda skualen ve lanosterol varlığı da bildirilmiştir [43]. 11 Afrika ülkesinden gelen karite yağının tokoferol içeriği araştırılmış; içeriğin (α , β , γ ve δ) 29-805 μ g/g aralığında değiştiği ve α -tokoferolün (%64 (112 μ g/g)) ana bileşen olduğu bunu sırasıyla γ -tokoferol (%15), δ -tokoferol (%14) ve β -tokoferolün (%7) izlediği bildirilmiştir [1, 2, 12, 22, 43]. α -tokoferol içeriğinin toplandığı yer ve yağın geldiği iklim bölgesinin sıcaklığıyla doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Yağdaki α -tokoferol ve toplam tokoferol miktarı sıcaklıkla birlikte artmaktadır. Çevresel koşullar, yağın saklama süresi ve genetik profil ile bağlantılı birçok faktörün α -tokoferol miktarında varyasyona neden olduğu bildirilmiştir [2, 12, 15, 51]. Yapılan bir çalışmada 10 Afrika ülkesinin 40 farklı bölgesinde yetişen karite ağaçlarından elde edilen çekirdeklerin fenolik bileşikleri araştırılmış; sekiz kateşin bileşiği (gallik asit, kateşin, epikateşin, epikateşin gallat, gallokateşin, epigallokateşin, gallokateşin gallat ve epigallokateşin gallat) tanımlanmış ve miktarları tespit edilmiştir [2, 17, 46]. Majör fenolik bileşikler (gallik asit, gallokateşin, epigallokateşin gallat, epigallokateşin ve epikateşin) arasında ana bileşik olan gallik asidin miktarı ölçülen toplam fenollerin ortalama %27'sini oluşturmakla birlikte bazı popülasyonlarda bu oran %70'i aşmıştır [2]. Ay-

rica kersetin, trans-sinamik asit [17, 52], arbutin ve rutin [11] varlığı bildirilmiştir. Yapılan araştırmalarda ülkeler arasında fenolik bileşik oranında geniş bir varyasyon olduğu bulunmuştur. Bu kateşin bileşiklerinin, son zamanlarda antioksidan bakımından zengin ve sağlıklı bir içecek olarak çok ilgi gören yeşil çayda bulunanlara benzer olduğu rapor edilmiştir [1, 2, 46, 51]. Bir çalışmada yağın toplam fenol ve toplam flavonoit içerikleri sırasıyla 0,21 mg/g ve 40,14 mg kateşin/100 g yağ bulunmuştur [43]. Başka bir çalışmada ise karite yağı örneklerinde toplam fenol miktarı araştırılmış ve farklı yağ örneklerinin hekzan ekstraksiyonu sonucu ortalama 97 ppm toplam fenol bulunmuştur. Bu değer farklı bölgelerde 62-135 ppm aralığında değiştiği görülmüştür. Bu sonuçlar karite çekirdeklerinden hekzan ekstraksiyonu sonucunda elde edilen yağın potansiyel fenolik içeriğinin %90-98'ini kaybettiğini göstermektedir [2].

Karite yağının fizikokimyasal özellikleri çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır [2, 12, 14, 20, 41, 43, 45]. Yağın asit değeri 0,0-21,2 mg KOH/g aralığında değişmektedir [2, 14, 20, 41, 45, 53]. Kozmetik ve gıda uygulamalarında kullanılacak karite yağı için gerekli asit değerleri sırasıyla 0,3 mg KOH/g yağ ve 9 mg KOH/g yağdan azdır. Bildirilen serbest yağ asidi yüzde değerleri %1-10,7 aralığında değişmektedir. Kozmetik ve gıda kullanımları için tolere edilen maksimum serbest yağ asidi miktarları karite yağı için sırasıyla %1 ve %3'tür [2]. Peroksit değeri, 0,5-29,5 meq O₂/kg aralığında değişmektedir [2, 14, 20, 41, 45, 53]. Kozmetik ve gıda endüstrisinde kullanım için gerekli peroksit değerleri karite yağı için sırasıyla 1 meq O₂/kg ve 10 meq O₂/kg'dan azdır [2]. İyot değeri 21,68-89,5 mg I₂/100 g aralığında değişmektedir [2, 14, 20, 41, 45, 53]. Sabunlaşma değerleri 132-207,5 mg KOH/g aralığında değişmektedir [2, 14, 20, 45, 53]. Yağın kırıma indisi 40°C'de 1,45-1,5 aralığında bildirilmiştir [2, 45]. Bağlı yoğunluk, sıcaklıkla değişir ve 40°C'de 0,90-1,0 aralığındadır. Erime noktası, karite yağının geleneksel olarak işlenmesi ile ilgili bir parametredir. Birçok Batı Afrika ülkesinde, kadınlar karite yağı hazırlarken yağın erime noktasını arttırmak için kökleri, otları veya dalları karite tohumları ile birlikte kaynatır. Bu nedenle, erime noktasındaki varyasyonun derecesi karite yağının gerçek doğasını yansıtmayabilir [2]. Bildirilen erime noktaları 25-45°C aralığında değişmektedir [2, 12, 20, 43]. Vücut sıcaklığına yakın bir erime noktasının olması karite yağını özellikle merhemler ve ilaçlar için baz olarak uygun hale getirmektedir [2,

43]. Araştırma Teknolojisi Değişim Grubu'nun 2007 bülteninde santrifüj işlemiyle ekstre edilen karite yağında çözünmeyen safsızlıkların %0-3,5 aralığında değiştiği bildirilmiştir. Kozmetik ve gıda endüstrileri, karite yağının çözünmeyen safsızlıkları için sırasıyla %0 ve %0,2'den az olmak şeklinde maksimum limitleri belirlemiştir. Karite yağının rengi sarı, sarı-turuncu, sarı-yeşil, soluk sarı, turuncu, bej, fildişi, gri, beyaz, fildişi beyazı, kahverengi, krem, açık gri ve beyaz olarak bildirilmiştir [2, 45]. Yağın renginin son hali tanelerin işleme prosesinin niteliğine bağlıdır. Mantar enfeksiyonu yağın koyuluğunu artırır; bu daha etkili kurutma ve kavurma teknikleriyle önlenir veya azaltılabilir. Karite yağının renginin işleme tekniğine, özellikle işleme sırasında kullanılan sıcaklığa bağlı olarak değiştiği de bildirilmiştir. Bazı kökler ve *Cochlospermum tinctorium* (Cochlospermaceae) türünün kabukları genellikle yağın rengini iyileştirmede kullanılır [2].

Karite yağı eldesi meyve toplama, çekirdek işleme ve yağ üretimi gibi basamakları içerir [12, 22]. Yağın elde edilme süreci etnik gruplara, bölgeye ve ülkeye göre değişiklik göstermekle birlikte yağın kullanım amacına (sabun, gıda veya kozmetik/ilâç uygulamaları vb.) göre de değişir [22]. Toplandıktan sonra meyve özü çıkartılır ve kaynatılır [2, 7, 12, 54]. Yağ asitlerinin hidrolizinden sorumlu enzimleri etkisiz hale getirmek ve kabuklanmayı kolaylaştırmak için kaynatma işlemi genellikle 15-60 dakika arasında yapılır. Daha sonra çekirdek elde etmek için 7-15 gün kurutulur [2]. Batı Afrika'da üreticiler, çekirdekleri kurutmak için farklı geleneksel yöntemler kullanır. Çoğu, güneşe maruz bırakırken, bazıları geleneksel fırınlar kullanır [2, 7, 24, 54]. Yapılan araştırmalar doğrudan güneşe maruz kalmadan kurutulan çekirdeklerin kozmetik ve farmasötik kullanım standartlarına uygun yağ verdiğini göstermiştir [2]. Çeşitli saklama koşulları sırasında yağda bazı istenmeyen uçucu bileşikler oluşabilir. Farklı karite yağlarının uçucu profili karşılaştırılmış ve çekirdeklerin kurutulması ve ilave kavurma prosedürlerini içeren işleme adımlarının yağın uçucu bileşiklerini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Bu uçucu bileşiklerin çoğu, asetik ve hekzanoik asit, karbonil bileşikler, 2-pentilfuran ve furfural gibi bileşiklerdir [2, 55]. Çekirdekler genellikle kullanımdan önce jüt çuvalarda, dokuma sepetlerde veya iyi havalandırılmış geleneksel tahıl ambarlarında 1-12 ay saklanır [2, 7, 53]. Saklama koşulları mikroorganizmalar ve kuşlar tarafından çimlenmeye ve istilaya yol açabilir. Yağın

kötü koşullarda saklanması; yağ asitlerinin hidrolizi ve oksidasyonu ile kalitesinin bozulmasının ana nedenleri arasında sayılabilir [2].

Karite yağı için geleneksel ekstraksiyon teknikleri, yağın kalitesi üzerinde etkisi olan birçok basamağı içerir [2]. Çekirdekler çıkartıldıktan sonra kırsal kesimlerdeki kadınlar tarafından yapılan geleneksel ekstraksiyonun ilk aşaması, çekirdeğin kavrulmasını ve toz veya un haline getirilmesini ve daha sonra ılık suyla karıştırılmasını içerir [1, 2, 54]. Nihai yarı katı karışım daha sonra sürekli olarak karıştırılır veya yağlı faz ayrılana kadar elle yoğrulur. Yağ açısından zengin bir sıvı toplanır ve berrak olana kadar kaynatılır. Yağ daha sonra bir elek üzerinde katılaşmaya bırakılır ve bir leğene dökülür [2]. Geleneksel yöntemin ekstraksiyon verimi yaklaşık %20'dir. Tamamen mekanize sistemlerde bu değer %42-50 aralığına çıktığı bildirilmiştir. Mekanize işleme yöntemi, ekstraksiyon işleminde yer alan tüm aşamaların makineleştirilmesini içerir [4] ve soğuk pres ekstraksiyon yöntemi olarak da bilinir [54]. Tamamen manuel olan geleneksel ve yarı mekanize yağ çıkarma yöntemleri, Batı Afrika alt bölgesinde üretilen tüm ham tereyağının yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır [4]. Geleneksel ve mekanize yöntemlere ek olarak enzimatik ve kimyasal yöntemlerde ekstraksiyonda kullanılmaktadır [54].

Amerika Birleşik Devletleri Uluslararası Kalkınma Ajansı ve çeşitli şirketler, karite yağı için 5 farklı gruptan oluşan bir sınıflandırma önermiştir:

- ✓ A (ham/rafine edilmemiş, su kullanılarak ekstre edilmiş),
- ✓ B (rafine edilmiş),
- ✓ C (yüksek oranda rafine edilmiş-hekzan gibi çözücülerle ekstre edilmiş),
- ✓ D (en düşük kirlenmemiş sınıf),
- ✓ E (kirleticilerle birlikte) [3, 5, 14].

A, B ve C sınıfları ticari sınıflardır [14].

2.3. Yağın tıbbi özellikleri

Yağ gıda hazırlama, ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır [1, 6, 8, 20, 22, 43, 45, 54, 56]. Yağın ve yağdan izole edilen bileşiklerin anti-enflamatuvar [2-7, 22, 24, 29, 36, 37, 44, 48, 57, 58], antimikrobiyal [5, 6, 18, 30, 40, 43, 52, 54, 58], antioksidan [2, 6-7, 15, 20, 22, 24, 52], anti-diyareyik, anti-artritik [18,24,46], antitümör [2, 6-7, 22, 24],

UV-koruyucu [3-4, 7, 22, 24, 43-44, 59], emoliyan, nemlendirici [3-5, 43-44, 52, 54, 58, 60], yaşlanma karşıtı [3-4, 24, 44, 52] ve proteaz inhibisyon [7, 22] etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Ayrıca prostatın testosteron kaynaklı hiperplazisini engelleyebileceği ve bu nedenle benign prostat hiperplazisinin yönetiminde faydalı olabileceği ileri sürülmüştür [61]. Farmasötik endüstride yağın ilaç formülasyonları için bir hammadde olarak veya tek başına artrit, egzema, herpes lezyonlarının tedavisi ve kolesterol düşürücü ilaç olarak kullanıldığı bildirilmiştir [13, 22].

2.3.1. Anti-enflamatuvar etki

Karite yağında bulunan triterpen alkollerin anti-enflamatuvar aktiviteye sahip olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir [10, 24, 27, 29]. Esterleşmiş formlarda lupeol, α/β -amirin [2, 4], asetil ve sinnamil triterpenler anti-enflamatuvar etkilere sahip bileşiklerdir [11]. Farelerde tetradekanoilforbol asetat ile indüklenen enflamasyona karşı bazı anti-enflamatuvar etkiler rapor edilmiştir [2]. Karite yağının LPS ile aktive edilmiş J774 makrofaj hücrelerinde NF- κ B yolu ile ilişkili iNOS, COX-2 ve sitokinlerin inhibisyonu yoluyla anti-enflamatuvar etkileri olduğu gösterilmiştir [3-4, 29, 36, 37, 44, 57]. Bu çalışma karite yağının çeşitli enflamatuvar durumlara karşı biyoaktivitesinin moleküler temellerini açıklamakta ve yeni terapötik ajanların kaynağı olmasını desteklemektedir [37, 48]. α -amirinin biyoaktivitesi, özellikle Brezilya geleneksel tıbbında kullanılan *Protium kleinii* (Burseraceae) türünden izole edilen α -amirin üzerinden incelenmiş ve fareler üzerinde yapılan *in vivo* çalışmada α -amirin'in β -amirin ile karşılaştırıldığında viseral ağrıya karşı doza bağlı antinösetif etki gösterdiği bildirilmiştir. α -amirinin topikal uygulaması ödem oluşumu, polimorfonükleer lökosit migrasyonu ve doku IL-1 β düzeylerinde artış gibi ciltte görülen enflamatuvar yanıtları inhibe ederek anti-enflamatuvar etki göstermiştir. α -amirin ve β -amirin'in anti-enflamatuvar etkisi üzerine yapılan başka bir çalışma olan periodontitis sıçan modelinde bu bileşiklerin akut enflamasyonu geciktirdiği tespit edilmiştir [3]. Yağın köpek enflamatuvar deri hastalıkları için topikal ajan olarak kullanılabilmesi de gösterilmiştir [49]. Anti-enflamatuvar özelliği nedeniyle karite yağ sıklıkla tıbbi merhemlerde baz olarak kullanılır [4, 27].

2.3.2. Antimikrobiyal etki

Karite yağını bazı bakterilere karşı (*Staphylococcus sp.*, *Escherichia sp.*, *Klebsiella sp.* [5, 30, 40], *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa* [43], *Streptococcus sp.*, *Candida albicans* [5], *Penicillium notatum*, *Aspergillus parasiticus*, *A. niger*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium oxysporium* ve *Alternaria alternata*) antimikrobiyal aktivitesi araştırılmış ve etkili bulunmuştur [5-6, 30, 40, 43, 52]. Yapılan bir çalışmada karite çekirdeklerinin etanol ekstresinde tanen, alkaloid ve saponin saptanmış olup etkinin bu bileşiklerden kaynaklandığı düşünülmekle birlikte [40]; antimikrobiyal aktivite tokoferoller, fenolik asitler, flavonoidler ve steroller gibi biyoaktif bileşenlerle de bağlantılıdır [43]. Karite yağından elde edilen ticari bir sabun ve krem çeşitli mantar ve bakteriyel deri enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılmaktadır [46, 62]. Karite yağı sabunu dietanolamin, izopropil alkol, bütillenmiş hidroksil toluen ve triklosan katkı maddelerini içeren sabunlara alerjisi olan ve akne ve benzeri cilt hastalıklarından yakınan kişiler içinde uygundur [46]. Dermatofitozların neden olduğu çeşitli rahatsızlıklar, pityriasis versicolor, folikülit ve uyuz tedavisinde yüksek etkinlik bildirilmiştir. Tedavi merhem, sabun veya bunların kombinasyonunu içerir ve etkilenen bölgelere günde iki kez uygulanır. Semptomların tamamen ortadan kalkması için ortalama tedavi süresi mantar enfeksiyonu için 5,8 hafta, bakteriyel enfeksiyon için 11,6 hafta, uyuz için 6,1 hafta ve *Acne vulgaris* için 3,8 haftadır. Etkilenen cilt ve mukoza zarlarına karite yağının tek başına uygulanmasıyla uyuzun tedavi edildiği bildirilmiştir. Uçuk tedavisinde topikal olarak uygulanır [62].

2.3.3. Antioksidan etki

Yağ antioksidan etkili bileşikler olan tokoferol bileşikleri ve çeşitli polifenoller içerir [2,24,27, 32,43,51,52]. Yağın radikal süpürücü aktivitesi farklı çalışmalarda %28,33 [43] ve %73,65 [63] olarak bildirilmiştir. Tokoferol içeriği yağı en etkili antioksidan bitkisel yağlardan biri haline getirmektedir [24]. Antioksidan yönünden zengin besinlerin tüketilmesi insan hücrelerinde oksidasyonun ve dolayısıyla bazı hastalıkların önlenmesine katkıda bulunur [2, 15]. Tokoferoller, serbest radikalleri ortadan kaldırarak ve singlet oksijen ile etkileşerek lipidlerin sertleşmesini önleyen antioksidanlardır. α -tokoferol, bitkisel yağlarda foto-oksidasyon sırasında singlet oksijenin etkilerini engeller [43]. Genel olarak, α -tokoferol

gibi antioksidanlar, dejeneratif hastalıkların azaltılmasından ve ayrıca hücre zararının ve derinin oksidatif hasarından ve kansere neden olan serbest radikallerin temizlenmesinden sorumludur. Karite yağında α -tokoferol varlığı yaşamsal rolleri nedeniyle onu özellikle insan diyeti, beslenme ve sağlık açısından önemli bir yağ haline getirmektedir [2, 15].

2.3.4. Güneş koruma işlevi

Güneş koruyucu, güneş ışığına maruz kalan cilt ile temas eden ultraviyole (UV) ışınlarının bir kısmını emer ya da yansıtır ve bu şekilde güneş yanığına karşı korunmaya yardımcı olur, eritemi önler ve güneş kaynaklı cilt kanseri olma riskini azaltır. Fotokarsinogenezin ana nedeni UVB (290-320 nm) radyasyonudur [3-4]. Doğrudan hücresel DNA ile etkileşime girerek siklobütan pirimidin dimerleri ve timin glikoller meydana getirir [3-4, 20]. Karite yağı oda sıcaklığında katıdır, vücut sıcaklığında erir [3-4, 20, 64] ve batma hissi yaratmadan cilt tarafından hızla emilir [64]. Triterpen alkol esterleri, anti-enflamatuvar etkisi ve proteaz önleyici etkilerinin kombinasyonu nedeniyle güneş koruyucu ve güneş bakım ürünleri gibi yüksek performanslı cilt bakım ürünlerinde yararlıdır [2-3, 27]. Yağın sabunlaşmayan fraksiyonunda bulunan triterpen alkolün sinemat esterlerinin (aralık: 250-300 nm dalga boyu) UV radyasyonunu güçlü bir şekilde absorbe ettiği bilinmektedir [3-4, 24]. Böylece cildi zararlı ultraviyole ışınlarından korumaya yardımcı olur [20, 24, 39, 47, 64]. Bu nedenle, yağın sabunlaşmayan bileşenlerini içeren güneş kremlerinde UVB radyasyonunun emilimini artırarak sinerjistik güneş koruması sağlar [3, 4]. Bununla birlikte, %20 triterpen esterleri içeren çift fraksiyonlu karite yağı kullanımında, triterpenik fraksiyonun yalnızca 3-4 güneş koruma faktörü (SPF) sağladığının bulunması triterpenlerin etkinliğini biraz şüpheli hale getirmiştir [3]. Dudaklar, ciltle aynı UV radyasyondan korunma mekanizmalarına (bronzlaşma ve stratum korneum hipertrofi gibi) sahip olmadığından dudakları UV radyasyonunun zararlı etkilerine (foto-yaşlanma, kanser, güneş yanığı, fototoksikite ve fotoalerjenite) karşı korumak için fotoprotektif rujların kullanımı son derece önemlidir [44]. Bu rujlar esas olarak yağlı kıvamlı maddeler (mumlar), yumuşatıcılar (esterler ve yağlar), katkı maddeleri (koruyucular ve antioksidanlar gibi) ve UV filtrelerinden oluşur [44, 65]. Yapılan bir çalışmada iki farklı derişimde (%10 ve %15(a/a)) karite yağı içeren fotoprotektif ruj formülasyonu *in vivo*

olarak test edilmiştir. Çalışmada hiçbir yan etki görülmezken sonuçlar yüksek konsantrasyonlu formülasyonun SPF değerini %35 artırdığını göstermiştir. Ayrıca yağın birçok ülkede UVB filtresi olarak kullanılan etilhekzil metoksisinnamat'ın fotostabilitesini artırdığı kanıtlanmıştır [44, 59].

2.3.5. Yumuşatıcı ve cilt nemlendirici işlevi

Yarı katı ve yağlı kıvamlı olması ile cilt, saç derisi ve saç için karite yağı daha fazla işlem görmeden dahi harika bir yumuşatıcı ve nemlendiricidir [3-4, 44, 52, 58]. Amerikan Shea Yağı Enstitüsü (ASBI, 2004), %100 saf doğal karite yağının, olağanüstü cilt iyileştirme özelliklerine sahip mükemmel bir nemlendirici olduğu kanıtlanmış tamamen doğal bir A vitamini kremi olduğunu belirtmiş ve yağın cilt ve cilt ile ilgili sorunlara (kuru cilt, deri döküntüsü, bronzlaşma sonrası cilt soyulması, lekeler, kaşıntılı cilt, güneş yanığı, sert veya pürüzlü cilt, soğuk hava, don ısırıkları, egzama, dermatit ve ısıdan kaynaklı cilt hasarı gibi) karşı etkili olduğunu bildirmiştir [54]. Yağ genellikle işlenmiş nemlendiricilerin aktif bir bileşenidir [3, 27] ve cilt ve saç derisi problemlerini hafifletmek için medikal ve kozmetik sabunların bileşimine girer [46]. Fraksiyonlanmış karite yağı özellikle olein fraksiyonu cilt, saç derisi ve iyi korunmuş ya da yüksek neme sahip saçlar için kremlerde, banyo ürünleri ve şampuan gibi yüzey aktif bazlı ürünlerde kolaylıkla formüle edilir [3, 4, 11]. Karite yağı oda sıcaklığında katı olması ve vücut sıcaklığında erimesi nedeniyle "yeniden yağlama" maddesi görevi görür, iyi derecede su bağlama özelliğine sahiptir [3, 4, 14, 44] ve cilt tarafından hızla emilerek cilt bakımı için yararlı hale getirir. Dermatitte görülen kuru enflamasyonlu cildi onarmak ve eller ve ayaklar için gece nemlendiricisi olarak karite yağı önerilmiştir [3, 4, 27]. Ayrıca yağın cilt tahriş edici maddelere karşı reaksiyonu azalttığı tespit edilmiştir [3, 4]. Karite yağı ve palm yağı karışımı kızamık tedavisinde cildi nemlendirmek için yumuşatıcı olarak kullanılır [62]. Bir araştırmada 10 gönüllünün önkollarına plasebo krema karşı %5 karite yağı içeren krem uygulanmış ve kısa süreli nemlenme gözlenmiştir; 1 saat sonra bu durum pik yapmış ve 8 saat kadar etki devam etmiştir. Tüm katılımcılarda günlük uygulama cildin yüzeysel katmanlarının çok iyi bir şekilde nemlendirilmesini sağlamıştır [3]. Yağda bulunan stearik asit cilt bariyeri sağlığını korur ve destekler [27]. Yağın transepidermal su kaybını önlemede mineral yağdan daha üstün olduğu bildirilmiştir. Deneklerin kolları-

nın etanol ile yıkandığı bir çalışmada, karite yağının cildin transepidermal su kaybindan 2 saat içinde tamamen kurtulmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir [3, 4]. Sıfırdan beşe kadar bir ölçek kullanarak (sıfır açık-beş çok şiddetli hastalık) yapılan çalışmada karite yağı üçü bire indirirken, vazelin üçü ikiye indirmiştir [3, 60]. Soğuk mevsimde ve havanın aşırı sıcak olduğu yaz aylarında, karite yağı cildin ihtiyaç duyduğu ekstra nemi, besinleri ve korumayı sağladığı için bu dönemde en iyi cilt bakım ürünü olarak kabul edilir [4]. Yapılan bir çalışmada sabunlaşmayan fraksiyonda bulunan bileşiklerin cilt beyazlatıcı olarak kullanılabileceği de belirtilmiştir [11].

2.3.6. Yaşlanma karşıtı etki

Karite yağı cilt için çok iyi yaşlanma karşıtı maddelerden biri olarak kabul edilir [4, 24, 43, 52]. Karite yağının, doku hücresi yenilenmesine ve cildin yumuşamasına yardımcı olan UV anti-eritemik aktiviteye sahip olması [3, 4, 44] yaşlanma sürecini yavaşlatmakta ve ayrıca foto-yaşlanmayı da önlemektedir [4]. 30 gönüllüyü içeren bir klinik çalışmada, karite yağının çeşitli yaşlanma belirtilerini azalttığı bildirilmiştir. Kuru, hassas ve yaşlanan ciltleri inceleyen klinik bir çalışmada ise 49 gönüllü günde iki kez %15 ve saf karite yağı uygulamış ve yağın foto-yaşlanmayı önlediği keşfedilmiştir [3, 4]. Sıçanlarla yapılan bir çalışmada yağın kollajen üretimini artırdığı gözlenmiştir [3, 4, 44]. Kollajen ve elastin, cilde sağlamlık ve dolgunluk sağlayan başlıca yapısal proteinlerdir. Yağın sabunlaşmayan fraksiyonunda bulunan α -amirin, lupeol metaloproteaz (örn. kollajenaz) ve serin proteaz (örn. elastaz) gibi proteazların inaktivasyonuna katkıda bulunmuştur. Yaşlanma karşıtı potansiyel olarak kollajen artırıcı etkiler sabunlaşmayan bileşenlere bağlanmıştır [3, 4].

2.3.7. Kolesterol metabolizması üzerine etki

Karite yağının, BSP Pharma ilaç şirketi tarafından kolesterol seviyelerini düşürmek için kullanıldığı bildirilmiştir [3, 13, 27]. Karite yağı uygulamasının toplam kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoproteini (LDL) azalttığı gözlenmiş ve anti-hiperkolesterolemik etki yağın yüksek stearik asit içeriğine bağlanmıştır [3-4, 7]. Sıçanlarda yapılan bir çalışmada sıçanlar karite yağı ile beslendiğinde yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), toplam kolesterol ve LDL miktarında önemli azalma olduğu bildirilmiş [3-4, 25] ve yağın anti-hiperkolesterolemik etkisi içindeki saponinlerin varlığına bağlanmıştır. Yağın sabunlaş-

mayan fraksiyonunda bulunan saponinlerin bağırsakta kolesterol ve safra asitleri ile karışık miseller oluşturarak bunların emilimini inhibe ederek ve atılımını artırarak serum kolesterolünü düşürdüğü çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir [3-4].

2.3.8. Protein metabolizması üzerine etki

Sıçanlarla yapılan bir çalışmada, karite yağı bazlı diyet uygulamasının serumun yanı sıra hepatik ve renal dokuların toplam protein konsantrasyonlarında düşüşe neden olduğu bildirilmiştir. Bu düşüş, bağırsakta az sindirilebilir saponin-protein kompleksleri oluşturarak protein sindirilebilirliğini azalttığı bilinen saponin bileşiğinin varlığına bağlanmıştır [3-4]. Başka bir çalışmada ise soya fasulyesi keki ile beslenen kontrol grubu keçilerine göre karite yağlı kek ile beslenen keçilerde ham protein sindirilebilirliğinde önemli bir artış gözlemlendikten sonra keçilerin karite yağlı kek ile beslenmesinde herhangi bir sindirim bozukluğu bildirilmemiştir. Ayrıca sıçanların karite yağı bazlı diyetle beslenmesini takiben serum albümin seviyesinde düşüş olduğu ve buna adipozitetlerde lipolizden kaynaklanan serbest yağ asitlerinin taşınmasında albüminin kullanımının neden olduğu öne sürülmüştür [3].

2.3.9. Alerjik etkisi

Karite ağacı; badem, ceviz, fındık ve yer fıstığı ile çapraz reaksiyona giren Brezilya fıstığıyla uzaktan akraba olmasına rağmen [3-4, 9], karite yağının topikal veya oral kullanımına bağlı herhangi bir alerjik reaksiyon bildirilmemiştir [3-4, 9, 25]. Yağın immüno-globulin E (IgE) bağlayıcı çözüner proteinler içermediği ve fındık alerjisi olan kişiler için bile güvenli olduğu ileri sürülmüştür [3-4, 44]. Yağda bulunan triterpenlerin en az %5'ini içeren farmasötik içeriklerin memelilerde IgE aracılı alerjik reaksiyonlar ve otoimmün reaksiyonlar gibi hipersensitivite reaksiyonlarını etkin şekilde baskılayabileceği bildirilmiştir [3-4].

2.3.10. Yara bakımı, yanıklar, keloidler, ülserler, izler, morluklar üzerine etki

Yara bakımı için karite yağı kullanılmakta olup [4, 24, 42, 47, 54, 58, 62] yara üzerine topikal olarak uygulanmaktadır [62]. Çeşitli yağ asitleri ve bitki sterollerini içermesi nedeniyle yağ iyileştirici özelliklere sahiptir [4]. Sabunlaşmayan maddelerin yara iyileşmesi de dâhil olmak üzere çeşitli cilt bozuklukları için özellikle yararlı olduğu kaydedilmiştir

[47]. Yağda çözünen bileşenler alkali ile temas edince sabunlaşmaz veya sabuna dönüşmez. Karite yağı diğer tohum yağlarına göre fazla sabunlaşmadığından bu ona cilt için büyük bir iyileştirme potansiyeli kazandırır [4]. İçerdiği yağ asitleri ve E vitamini nedeniyle şiddetli kuruluktan kaynaklanan küçük çatlakları iyileştirmek için derinin derinliklerine nüfuz edebilme kabiliyetine sahiptir. Ayrıca E vitamini eski yara izlerini azaltmaya yardımcı olur [46]. İçerdiği A vitamini nedeniyle böcek ısırıkları ve zehirli sarmaşığın neden olduğu cilt alerjilerini yatıştırır. Yağ pürüzlü ve çatlaklı cildi yatıştırma ve iyileştirme etkisine sahiptir [4]. Çeşitli klinik gözlemler, karite yağının derideki mikrosirkülasyonu ve doku oksijenlenmesini artırdığını göstermektedir; böylece yara iyileşmesini desteklemektedir [47]. Yaraya tek başına uygulanır veya iyileştirme potansiyelini artırmak için iyileşmeye etkisi olduğu düşünülen bileşenlerle karıştırılır. *Achatina achatina* (Achatinidae) (Gana dev salyangozu) türünün hemaglutinasyon potansiyeline sahip olduğu bilinir ve kabuğu yara tedavisinde genellikle karite yağı ile birlikte kullanılır. Yanık tedavisinde karite yağı ve toz haline getirilmiş *Belonogaster juncea* (Eumetidae) (kâğıt eşek arısı) kullanılır. Nijerya'da *Boa constrictor* (Boidae) yılan türünden elde edilen yağ ile karite yağı merhemlerinin keloid tedavisinde başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Çürükler topikal olarak tek başına karite yağıyla veya analjezik ve anti-enflamatuvar özelliklere sahip *Tamarindus indica* (Fabaceae) türünün kabuklarıyla birlikte tedavi edilmektedir [62]. Ham, rafine edilmemiş karite yağı; deri döküntülerini, bronzlaşma sonrası cilt soyulmalarını, yara izlerini (buruli ülseri, cüzzam, çiçek hastalığında görülen iltihaplı yara izleri vb.), çatlakları, yanıkları, don ısırıklarını, sporcu ayağı ve böcek ısırıklarını/sokmalarını iyileştirmede etkilidir [4, 47, 54, 62]. Tüm bu veriler aksine sıçanlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise ham karite yağının yanmış cilt üzerinde olumsuz etkisi olabileceği bildirilmiştir [66].

2.3.11. Kansere üzerine etki

Karite yağından izole edilen asetil ve sinnamil triterpenler kimyasal karsinogenezde kemopreventif ajan olarak değerlidir [2, 11, 48]. Bu bileşikler diğer bitkilerde de bulunmasına rağmen, karite yağı yüksek miktarda triterpen alkoller içermesi nedeniyle özellikle dikkat çekici bir kaynaktır [2]. Yağda bulunan lupeol potansiyel kemopreventif etki için değerlendirilmektedir [24].

2.3.12. Saç dökülmesi, saç güçlendirme, kepek üzerine etki

Karite yağı saç sağlığını korumada yaygın olarak kullanılmaktadır [4, 24, 58, 62]. Hava ve sudaki zararlı serbest radikallere ve sert hava koşullarına karşı saçlar için iyi bir koruyucudur. Yağ saça sürüldüğünde ve emildiğinde saç gövdesini kaplar ve saçı ısıdan korur. Bu koruyucu aktivite özellikle işlem görmüş veya boyalı saçlar için yararlıdır. Yüzme öncesi saça sürüldüğünde saçı tuz ve kloru karşı korur. Yıpranmış ve kırılmalı saçlar için yumuşatma ve canlandırma etkisi gösterir. Karite yağı; yağlı olmayan bir dokuya sahiptir, böylece kafa derisindeki fazla yağı kontrol edebilir ve yayabilir. Yumuşatıcı özelliğinden dolayı kıvrıkcık saç tedavilerinde yaygın olarak kullanılır. Saçın doğal nemini kaybetmesine neden olan düzleştiriciler, permalar, bukle maşaları gibi bir dizi kimyasal işlem nedeniyle saçta kaybolan nemi geri kazandırabilir [4]. Saç dökülmesi tedavisinde tek başına veya *Aloe vera* (Asphodelaceae) jel ile birlikte saça uygulanır. Saçı güçlendirmek için palm yağı ve *Carapa procera* (Meliaceae) ile karışım şeklinde uygulanabilir. Bir klinik çalışmada, karite yağı sabun ve merhem şeklinde ortalama 3,8 hafta boyunca günde iki kez kullanılmış ve kepek tedavisinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir [62].

2.3.13. Egzama, arpacık ve iltihaplı bezeler üzerine etki

Yapılan araştırmalar yağın egzama için iyi bir yumuşatıcı olduğunu göstermiştir [3-4, 67]. Arpacık veya preseptal selülit tedavisinde karite yağı merhemi, *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) türünün taze ezilmiş çiçekli üst dalları ve başka bir bitkinin kurutulmuş tozu karıştırılarak taze hazırlanır ve günde iki kez uygulanır. Yağ, dermatozların tedavisinde topikal olarak reçete edilse de, bir çalışmada “göğüste ki küçük apseler” ve “vücudun her yerinde görülen apse” tedavisinde yutulması gerektiği belirtilmiştir. *Gardenia erubescens* (Rubiaceae) türünün meyvesi kavrulur, ezilir ve karite yağı ve yulaf lapası ile karıştırılır ve vücuda emdirilir veya masaj yapılır. Karite yağı birçok ülkede egzama tedavisinde kullanılırken [24, 62] Mali’de yürütülen klinik araştırmada; çift kör, randomize çalışmada 3 yaş ve üzeri hastalarda egzama tedavisinde *Psorospermum guineense* (Hypericaceae) türüne göre daha az etkili olduğu bulunmuştur [62]. Hong Kong’da yapılan bir çalışmada ise pediatrik hastalarda atopik dermatite karşı karite

yağı içeren krem 4 hafta boyunca uygulanmış, etkili bulunmuş ve hastaların yaşam kalitesini arttırdığı bildirilmiştir [67-68]. Başka bir çalışmada reçetesiz satılan karite yağı içeren bir nemlendiricinin 2 hafta uygulama sonrası yetişkinlerde hafif ila orta dereceli vücut egzamasının belirti ve semptomlarını önemli ölçüde iyileştirdiği gözlenmiştir [68].

2.3.14. Kordon bakımı üzerine etki

Karite yağının aşırı nemi ve kiri önlemek, iyileşmeyi teşvik etmek ve cilt enfeksiyonlarını önlemek için dolgu maddesi olarak sıklıkla yeni doğanlarda kullanıldığı belgelenmiştir. Karite yağının fizikokimyasal özellikleri bu çok yönlü kullanıma izin verir. Karite yağının çoğu bitkisel yağdan daha yüksek olan kinematik viskozitesi yağın bariyer yumuşatıcıya benzer şekilde hareket etmesini sağladığından yağı bu kullanıma uygun hale getirir [62].

2.4. Yağın diğer kullanımları

Karite yağının kozmetik, ilaç ve gıda endüstrisinde çok çeşitli kullanımları vardır [12, 18, 24, 54]. Önemli bir ihraç malıdır [2]. İhraç edilen yağın %95’i çikolata ve şekerleme ürünlerinde, kalan %5’i ise kozmetik ve farmasötik amaçlı kullanılmaktadır [56].

2.4.1. Gıda endüstrisinde kullanımı

Yetiştirildiği bölgelerin kırsal alanlarında yemeklik yağ ve yemek eşlikçisi olarak kullanılır. Batı Afrika bölgesinde yer fıstığı ve pamuk gibi yağlı mahsul-lerin yetiştirilmesine ve daha yüksek yağış alan bölgelerden palm yağı akışına rağmen [2], karite yağı Sudan savana bölgesinde birincil yemeklik yağdır [2, 3]. Dahası palm yağı ile birlikte Afrika’da ve özellikle kuzey Nijerya’da yenilebilir ve yemeklik yağ olarak kullanılır [3, 23]. Shea bölgesinin kırsal kesimlerinde kişi başı günlük ~21 g yağın geleneksel tüketiminin olduğu tahmin edilmektedir [7]. Yüzyıllardır Afrika’da kullanılan yağ yakın zamanda Avrupa’da da gıda maddesi olarak kullanılmaya başlamıştır [12]. Yağda bulunan linoleik asit, hücre zarının yapısına katıldığı ve vücut tarafından sentezlenmediği için beslenmede hayati önem taşıyan esansiyel yağ asididir. Linoleik asit içeriği karite yağının insan beslenmesinde ılımlı bir esansiyel yağ asidi kaynağı haline getirmektedir [2]. Yağ, ABD Gıda ve İlaç İdaresi tarafından GRAS (genel olarak güvenli) kategorisinde kabul edilmektedir [12]. Kırtmalarda kullanılır, çorbalara, soslara, ekmelelere, şekerleme ve gıdalara eklenir [7-8, 12, 16, 22, 26-27,

53-54, 56, 58]. Bazı yazarlar karite yağının Avrupa ve Japon gıdalarında yararlılığının yanı sıra [1-3, 21] çikolata üretiminde kakao yağı ikamesi olma potansiyeline de dikkat çekmiştir [1-3, 5, 7-8, 10, 16-17, 21-24, 27, 32, 48, 53] ancak tadı belirgin şekilde farklıdır [3, 14]. Yağ rafine edilip kokusu giderilerek 1960'lardan beri kakao yağı eşdeğeri olarak kullanılır [13]. Karite yağının gıda endüstrisindeki en büyük ticari kullanımı çikolata ve şekerlemelerde olmak üzere kakao yağı ikamesi veya kakao yağı eşdeğeri şeklindedir [12, 34]. Ayrıca margarin yapımında kullanılır [3, 7, 13, 20, 54].

2.4.2. Kozmetik ve kişisel bakım ürünleri endüstrisinde kullanımı

Anti-enflamatuvar ve antioksidan özelliklerden sorumlu olan sabunlaşmayan maddeleri (triterpenler, tokoferoller, fenoller, steroller) yüksek oranda içerdiğinden [2, 7, 22, 43, 57], karite yağı uluslararası kozmetik endüstrisi tarafından oldukça talep görmektedir [2, 6, 8, 15, 30, 48]. Bu nedenle bebek bakım ürünlerinde de tercih edilir [9]. Stearik, palmitik, miristik, laurik ve oleik asitler gibi yağ asitleri sabunların köpürme ve yıkama özelliklerine katkıda bulunur [69]. Karite yağı vücut yağları, el kremleri, dudak kremleri, şampuanlar, saç kremleri, tuvalet kâğıtları [7], sabunlar, bulaşık deterjanları [3, 7, 20, 54], emülsiyonlar, losyonlar [14], ıslak mendiller, diş macunu, doğal ve medikal kozmetikler [46] gibi birçok ürünün içerik listesinde yer almaktadır. Karite yağı bazlı bir dudak parlatici formülasyonu 20030095936 numaralı patent ile ABD Patent ve Ticari Marka Ofisinde listelenmiştir. Avrupa Patent Ofisinde ise karite yağı içeren pek çok kozmetik ürün için patent başvurusu kayıtlıdır [12]. Her geçen gün etkin yumuşatıcı aktivitesi ve tıbbi özellikleri nedeniyle kozmetik ve kişisel bakım endüstrilerinde karite yağı pazarı giderek genişlemektedir [34].

2.4.3. Diğer kullanımları

Düşük kaliteli yağı ve işlenmiş çekirdek yan ürünleri, yağmur mevsiminde duvarları korumak için kerpiç evlerin toprak duvarlarına su geçirmez olarak sürülür [3-4, 7]. *Simulium* enfeksiyonuna karşı koruma sağlar ve böcek kovucu olarak işlev görür [3]. Düğün hediyesi olarak, hareketli parçaları (menteşeler, bisikletler vb.) yağlamak için ve ateş yakmayı hızlandırmak için kullanılır [7-8]. Mum (karite yağı mumları geleneksel cenaze törenlerinde yaygındır) yapımında hammadde olarak kullanılır [3, 7, 20, 54].

Boya endüstrisinde, biyodizel formülasyonlarında [15, 24, 54], kâğıt, tekstil ve deri endüstrisinde kullanılır [12]. Yağ ovanın kırsal kesimlerinde aydınlatıcı olarak yaygın şekilde kullanılır [2].

3. Sonuç

Karite ağacı yetiştiği bölgelerde ekonomik, kültürel ve ekolojik öneme sahiptir. Ağaçtan elde edilen ürünler (meyve çekirdek ve yağ); gıda, ilaç ve kozmetik endüstrilerinde oldukça değerlidir. Özellikle karite veya shea yağı olarak bilinen yağın biyokimyasal içeriği nedeniyle antioksidan, anti-enflamatuvar, antimikrobiyal, antitümör, UV-koruyucu, emolliyan, nemlendirici ve yaşlanma karşıtı özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Farmasötik endüstride ilaç formülasyonları için hammadde olarak veya tek başına kullanılır. Sabunlaşmayan maddeleri yüksek oranda içerdiğinden, uluslararası kozmetik endüstrisi tarafından oldukça talep görmektedir. Margarin, vücut yağları, el kremleri, dudak kremleri, şampuanlar, saç kremleri, kalıp sabunlar, tuvalet kâğıtları, bulaşık deterjanları ve ıslak mendiller gibi çok çeşitli ürünlerin içeriğinde yer almakta olup yağ veya ürünlerinin tüketimine bağlı herhangi bir alerjik reaksiyon bildirilmemiştir. Karite yağı gündelik hayatta tahmin edilenden çok daha fazla yer kaplamaktadır. Bu nedenle bu çalışma, kozmetik ürün kullanımı ve gıda hazırlamada kişilerin bilinçli tüketimini destekleyecektir. Yağ besin değeri, tıbbi kullanımları, kozmetik endüstrisinde tercih edilmesi ve çok çeşitli diğer kullanımları ile her geçen gün dikkatleri daha çok çekmektedir. Derlenen veriler ile karite ürünlerinin ve karite yağının kozmetik, gıda ve ilaç endüstrisinde yeni araştırmalara konu olacağı ve popüleritesinin günden güne artacağı öngörülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir konuda çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Beyanı

Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme/Danışmanlık – S.G.K.; Literatür Tarama, Veri Toplama ve Kaynaklar – S.G.K., E.K.; Yorumlama, Yazma ve Düzenleme – S.G.K., E.K.; Eleştirel İnceleme – S.G.K.

Kaynaklar

1. Segman O, Wiesman Z, Yarmolinsky L. Methods and Technologies Related to Shea Butter Chemophysical Properties and to the Delivery of Bioactives in Chocolate and Related Products. In: Garti N, Widlak NR, editors. Cocoa Butter and Related Compounds. USA: AOCS Press; 2012. p. 417-24.
2. Honfo FG, Akissoe N, Linnemann AR, Soumanou M, Boekel MAJSV. Nutritional composition of shea products and chemical properties of Shea butter: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2014;54(5):673-13. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.604142>
3. Israel MO. Effects of topical and dietary use of shea butter on animals. *Am J Life Sci*. 2014;2(5):303-4. <https://doi.org/10.11648/j.ajls.20140205.18>
4. Maanikuu PMI, Peker K. Medicinal and nutritional benefits from the shea tree- (*Vitellaria paradoxa*). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2017;7(22):51-6.
5. Nwankwo CC, Daodu Bamidele T. Antimicrobial and antihelminthic properties of shea butter (*Vitellaria paradoxa*). *Global Journal of Pure and Applied Sciences*. 2021;27(3):263-8. <https://doi.org/10.4314/gjpas.v27i3.1>
6. Elsewedy HS, Shehata TM, Soliman WE. Shea butter potentiates the anti-bacterial activity of fusidic acid incorporated into solid lipid nanoparticle. *Polymers (Basel)*. 2022;14(12):2436-15. <https://doi.org/10.3390/polym14122436>
7. Lovett PN. Specialty Oils and Fats in Food and Nutrition Properties, Processing and Applications. In: Talbot G, editor. Shea butter: Properties and Processing for Use in Food. UK: WP Publishing; 2015. p 125-3.
8. Choungo Nguekeng PB, Hendre P, Tchoundjeu Z, Kalousová M, Tchanou Tchpadia AV, Kyereh D, et al. The current state of knowledge of shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertner.) for nutritional value and tree improvement in west and central Africa. *Forests*. 2021;12(12):1740-26. <https://doi.org/10.3390/f12121740>
9. Chawla KK, Bencharitiwong R, Ayuso R, Grishina G, Nowak-Wegrzyn A. Shea butter contains no IgE-binding soluble proteins. *J Allergy Clin Immunol*. 2011;127(3):680-2. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.10.022>
10. Olasunkanmi OO, Akinpelu DA, Adeniyi PO, Ajayi OF, Omololu-Aso J, Olorunmola FO. Investigations into antibacterial, phytochemical and antioxidant properties of *Vitellaria paradoxa* (Gaertn.) stem bark extracts. *J Pharm Res Int*. 2017;20(5):1-17. <https://doi.org/10.9734/JPRI/2017/38749>
11. Zhang J, Li D, Lv Q, Ye F, Jing X, Masters ET, et al. Compositions and melanogenesis-inhibitory activities of the extracts of defatted shea (*Vitellaria paradoxa*) kernels from seven African countries. *J Food Compos Anal*. 2018;70:89-8. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.04.010>
12. Moharram H, Ray J, Ozbas S, Juliani H, Simon J. Shea Butter. Chemistry, Quality, and New Market Potentials. In: Wang M, Ho C, Hwang LS, Sang S, editor. Herbs: Challenges in Chemistry and Biology. Washington: American Chemical Society; 2006. p. 226-14.
13. Nahm HS. Quality Characteristic of West African Shea Butter (*Vitellaria paradoxa*) and Approaches to Extend Shelf-life. New Jersey: UMI Dissertation Publishing; 2011. p.1-11.
14. Maurice J, Olaleye TF, Joseph PS. Physicochemical analysis and application of shea butter oil (*Vitellaria paradoxa*): A case study of Funyallang Local production of shea butter oil. *IJNRD*. 2022;7(6):470-11.
15. Allal F, Piombo G, Kelly BA, Okullo JBL, Thiam M, Diallo OB, et al. Fatty acid and tocopherol patterns of variation within the natural range of the shea tree (*Vitellaria paradoxa*). *Agrofor Syst*. 2013;87:1065-17. <https://doi.org/10.1007/s10457-013-9621-1>
16. Animasaun DA, Oyediji S, Olorunmaiye KS, Azeez MA, Tijani IA, Morakinyo JA. Morpho-chemical divergence and fatty acid profile of shea tree seeds (*Vitellaria paradoxa*) collected from different locations in Kwara State, Nigeria. *Acta Bot Croat*. 2019;78(1):17-7. <https://doi.org/10.2478/botcro-2019-0002>
17. Maranz S, Wiesman Z, Garti N. Phenolic constituents of shea (*Vitellaria paradoxa*) kernels. *J Agric Food Chem*. 2003;51(21):6268-5. <https://doi.org/10.1021/jf034687t>
18. Dawurung CJ, Gotep JG, Usman JG, Elisha I, Lombin LH, Pyne SG. Antidiarrheal activity of some selected Nigerian plants used in traditional medicine. *Pharmacogn Res*. 2019;11:371-7. https://doi.org/10.4103/pr.pr_43_19
19. Ojo O, Kengne HK, Fotsing MC, Mmutlane EM, Ndinteh DT. Traditional uses, phytochemistry, pharmacology and other potential applications of *Vitellaria paradoxa* Gaertn. (Sapotaceae): A review. *Arab J Chem*. 2021;14(7):103213-28. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103213>
20. Adetuyi BO, Dairo JO. Biochemical effects of shea butter and groundnut oils on white albino rats. *IJCCP*. 2015;1(8):1-17.
21. Ugese FD, Baiyeri PK, Mbah BN. Agroecological variation in the fruits and nuts of shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.) in Nigeria. *Agrofor Syst*. 2010;79:201-10. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9261-7>
22. Goubri BWF, Teodoro da Silva TL, Marini RD, Semde R, Some TI, Danthine S. African shea butter properties related to common extraction technologies: A review. *Food Bioproc*

- Tech. 2022;15:231-17. <https://doi.org/10.1007/s11947-021-02708-w>
23. Krist S, Bail S, Unterweger H, Ngassoum MB, Mohagir AM, Buchbauer G. Volatile compounds of original African black and white shea butter from Tchad and Cameroon. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2006;108(7):583-5. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200500340>
 24. Asemave K, Asemave TA. African shea butter as a staple and renewable bioproduct. *Int J Sci Res.* 2013;4(12):2133-2.
 25. Israel MO, Bolanle AO, Funmiola AS. Effects of shea butter based diet on hepatic and renal enzymes and plasma lipid profile in albino rats. *Advances in Biochemistry.* 2014;2(5):80-4. <https://doi.org/10.11648/j.ab.20140205.15>
 26. Elias M, Saussey M. The gift that keeps on giving: unveiling the paradoxes of fair trade shea butter. *Sociol Rural.* 2013;53(2):158-21. <https://doi.org/10.1111/soru.12007>
 27. Dennie MN. Medical Benefits of the Shea Nut Tree. ABD: Tennessee State University; 2012. p.1-15.
 28. Odounharo OGR, Gnansounou SC, Salako KV, Idohou R, Mensah GA, Kakai RG, et al. Medicinal use patterns of *Parikia biglobosa* (Jacq.) Benth and *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. F), two important traditional agroforestry species in Benin, West-Africa. *Adv Trad Med.* 2022;22:531-14. <https://doi.org/10.1007/s13596-021-00583-6>
 29. Foyet HS, Tsala DE, Bodo JCZE, Carine AN, Heroyne LT, Oben EK. Anti-inflammatory and anti-arthritis activity of a methanol extract from *Vitellaria paradoxa* stem bark. *Pharmacognosy Res.* 2015;7(4):367-10. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.159569>
 30. Ajijolakewu KA, Awarun FJ. Comparative antibacterial efficacy of *Vitellaria paradoxa* (shea butter tree) extracts against some clinical bacterial isolates. *Not Sci Biol.* 2015;7(3):264-4. <https://doi.org/10.15835/nsb.7.3.9617>
 31. Eyong KO, Bairy G, Eno AA, Taube J, Hull KG, Folefoc GN, et al. Triterpenoids from the stem bark of *Vitellaria paradoxa* (Sapotaceae) and derived esters exhibit cytotoxicity against a breast cancer cell line. *Med Chem Res.* 2018;27(1-2):268-9. <https://doi.org/10.1007/s00044-017-2059-7>
 32. Vincenzo DD, Maranz S, Serraiocco A, Vrrò R, Wiesman Z, Bianchi G. Regional variation in shea butter lipid and triterpene composition in four African countries. *J Agric Food Chem.* 2005;53(19):7473-6. <https://doi.org/10.1021/jf0509759>
 33. Oduola T, Ngaski AA, Mahe H, Muhammed AO, Akiibinu MO, Ajayi AS. Thyrototoxic evaluation and lipid peroxidation in wistar albino rats exposed to *Vitellaria paradoxa* stem bark. *BJPR.* 2016;10(4):1-7. <https://doi.org/10.9734/BJPR/2016/24257>
 34. Nahm, HS, Juliani HR, Simon JE. Effects of selected synthetic and natural antioxidants on the oxidative stability of shea butter (*Vitellaria paradoxa* subsp. *paradoxa*). *J Med Act Plants.* 2012;1(2):69-6. <https://doi.org/10.7275/R5BR8Q4R>
 35. Lilly-Tariah OB, Siminialayi IM, Akoko S, Oghenekaro EN, Stephen M. Nasal decongestant effects of *Vitellaria paradoxa* (shea butter) extracts, a hospital based study. *Ann Med Health Sci Res.* 2023;13:668-6. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2895045/v1>
 36. Sirignano C, Nadembega P, Poli F, Romano B, Lucariello G, Rigano D, et al. Triterpenoids from *Vitellaria paradoxa* stem barks reduce nitrite levels in LPS-stimulated macrophages. *Plants.* 2021;10(5):1006-8. <https://doi.org/10.3390/plants10051006>
 37. Verma N, Chakrabarti R, Das RH, Gautam HK. Anti-inflammatory effects of shea butter through inhibition of Inos, Cox-2, and cytokines via the Nf-Kb pathway in Lps-activated J774 macrophage cells. *J. Complement. Integr Med.* 2012;9(1):1-13. <https://doi.org/10.1515/1553-3840.1574>
 38. Ademola AO, Oyesola OB. Assessment of shea butter processing among rural dwellers in Atisbo local government area of Oyo state, Nigeria. *EJBSS.* 2012;1(6):1-8.
 39. Saadawi S, Alennabi KA, Mughrbi HN, Lotfi K, Abdulnabi NSA. Physical properties, antibacterial and antioxidant properties of raw South Africa shea butter against samples from Libyan market. *IJPSAT.* 2020;20(1):194-6. <http://doi.org/10.52155/ijpsat.v20.1.1703>
 40. Muhamma WN, Muhammad MI, Garba AS, Ghazali HM. Antibacterial activity of *Vitellaria paradoxa* seed oil extract and honey against bacterial isolates from wound infection. *JBPCS.* 2019;1(1):16-5.
 41. Abubakar AL, Abdulmumin TM, Abdulmumin Y, Murtala M, Muhammad AI, Ismail SY, et al. Nutritional and bio-physicochemical characterization of *Vitellaria paradoxa* butter (Shea butter) prepared and sold in Kano, Nigeria. *J Pharmacogn Phytochem.* 2022;11(4):170-5. <https://doi.org/10.22271/phyto.2022.v11.i4b.14459>
 42. Abidemi SA, Hamilton-Amachree A. Elemental composition and proximate analysis of Shea butter sold in Swali market, Yenegoa, Nigeria. *IJEAB.* 2021;6(1):236-4. <https://doi.org/10.22161/ijeab.61.29>
 43. Abdel-Razek AG, Abo-Elwafa GA, Al-Amrousi EF, Badr AN, Hassanein MMM, Qian Y, et al. Effect of refining and fractionation processes on minor components, fatty acids, antioxidant and antimicrobial activities of shea butter. *Foods.* 2023;12(8):1626-16. <https://doi.org/10.3390/foods12081626>
 44. Sarruf FD, Sauce R, Candido TM, Oliveira CA, Rosado C, Velasco MVR, et al. Butyrospermum parkii butter increased the photostability and in vivo SPF of a molded sunscreen system. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(12):3296-5. <https://doi.org/10.1111/jocd.13429>

45. Okullo JBL, Omuja F, Agea JG, Vuzi PC, Namutebi A, Okello JBA, et al. Physico-chemical characteristics of shea butter (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) oil from the shea districts of Uganda. *African J Food Agric Nutr Dev.* 2010;10(1):2070-14. <https://doi.org/10.4314/ajfand.v10i1.51484>
46. Boadu KO, Anang MA, Kyei SK. Chemical characterization of shea butter oil soap (*Butyrospermum parkii* G. Don). *International Journal of Development and Sustainability.* 2017;6(10):1282-10.
47. Guba, R. Wound healing, a pilot study using an essential oil-based cream to heal dermal wounds and ulcers. *Int J Aromather.* 1998-1999;9(2):67-7. [https://doi.org/10.1016/S0962-4562\(98\)80022-2](https://doi.org/10.1016/S0962-4562(98)80022-2)
48. Akihisa T, Kojima N, Kikuchi T, Yasukawa K, Tokuda H, Masters ET, et al. Anti-inflammatory and chemopreventive effects of triterpene cinnamates and acetates from shea fat. *J Oleo Sci.* 2010;59(6):273-7. <https://doi.org/10.5650/jos.59.273>
49. Lim D, Bae S, Oh T. Anti-inflammatory effect of shea butter extracts in canine keratinocytes. *J Vet Clin.* 2021;38(1):27-4. <https://doi.org/10.17555/jvc.2021.02.38.1.27>
50. Loden M, Andersson AC. Effect of topically applied lipids on surfactant-irritated skin. *Br. J Dermatol.* 1996;134(2):215-5. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.1996.tb07604.x>
51. Maranz S, Wiesman Z. Influence of climate on the tocopherol content of shea butter. *J Agric Food Chem.* 2004;52(10):2934-3. <https://doi.org/10.1021/jf035194r>
52. Ayanlowo O, Cole-Adeife O, Ilomuanya M, Ebie C, Adegbulu A, Ezeanyache O, et al. African oils in dermatology. *Dermatol Ther.* 2022;35(3):e14968. <https://doi.org/10.1111/dth.14968>
53. Honfo FG, Hell K, Akissoe N, Coulibaly O, Fandohan P, Hounhouigan J. Effect of storage conditions on microbiological and physicochemical quality of shea butter. *J Food Sci Technol.* 2011;48(3):274-5. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0150-x>
54. Abdul-Mumeen I, Beauty D, Adam A. Shea butter extraction technologies: Current status and future perspective. *Afr J Biochem Res.* 2019;13(2):9-13. <https://doi.org/10.5897/AJBR2018.1007>
55. Bail S, Stuebiger G, Unterweger H, Buchbauer G, Krist S. Characterization of volatile compounds and triacylglycerol profiles of nut oils using SPME-GC-MS and MALDI-TOF-MS. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2009;111(2):170-12. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200800007>
56. Honfo FG, Linnemann AR, Akissoe N, Soumanou MM, Bokedel MAJSV. Characteristics of traditionally processed shea kernels and butter. *Int J Food Sci Technol.* 2013;48(8):1714-7. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12142>
57. Lin T, Zhong L, Santiago JL. Anti-inflammatory and skin barrier repair effects of topical application of some plant oils. *Int J Mol Sci.* 2018;19(1):70-21. <https://doi.org/10.3390/ijms19010070>
58. Adeleye OA, Babalola CO, Femi-Oyewo MN, Balogun GY. Antimicrobial activity and stability of *Andrographis paniculata* cream containing shea butter. *Nig J Pharm Res.* 2019;15(1):9-9.
59. Morocho-Jácome AL, Freire TB, Costa de Oliveira A, Santos de Almeida T, Rosado C, Velasco MVR, et al. *In vivo* SPF from multifunctional sunscreen systems developed with natural compounds-A review. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(3):729-8. <https://doi.org/10.1111/jocd.13609>
60. Belibi SE, Stechschulte D, Olson N. The use of shea butter as an emollient for eczema. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;123(3):S41. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2008.12.1100>
61. Oyelowo O, Okafor C, Ajibare A, Ayomidele B, Dada K, Adelakun R, et al. Fatty acids in some cooking oils as agents of hormonal manipulation in a rat model of benign prostate cancer. *Niger J Physiol Sci.* 2019;34(1):69-6.
62. Ugwu-Dike P, Nambudiri VE. A review of ethnomedicinal uses of shea butter for dermatoses in Sub-Saharan Africa. *Dermatol Ther.* 2022;35(3):e14786. <https://doi.org/10.1111/dth.14786>
63. Odukoya AO, Jenkins MO, Ilori OO, Sofidiya MO. The use of selected Nigerian natural products in management of environmentally induced free radical skin damage. *Pak J Biol Sci.* 2005;8(8):1074-3. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2005.1074.1077>
64. Sharma M, Sharma A. A review on nature based sunscreen agents. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 2023;1110:1-12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1110/1/012047>
65. Sarruf FD, Candido TM, Oliveria CA, Bou-Chacra NA, Velasco MVR, Baby AR. Influence of shea (*Butyrospermum parkii*) butter, TiO₂ and ethylhexyl methoxycinnamate on physical parameters and *in vitro* photoprotective efficacy. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(8):2076-9. <https://doi.org/10.1111/jocd.13238>
66. Treesh SA, Saadawi SS, Alennabi KA, Aburawi SM, Lotfi K, Musa ASB. Experimental study comparing burn healing effects of raw South African shea butter and the samples from a Libyan market. *Open Vet J.* 2021;10(4):431-6. <https://doi.org/10.4314/ovj.v10i4.10>
67. Hon KL, Tsang YC, Pong NH, Lee VWY, Luk NM, Chow CM, et al. Patient acceptability, efficacy, and skin biophysiology of a cream and cleanser containing lipid complex with shea butter extract versus a ceramide product for eczema. *Hong Kong Med J.* 2015;21(5):417-8. <https://doi.org/10.12809/hkmj144472>
68. Nisbet SJ. Skin acceptability of a cosmetic moisturizer formulation in female subjects with sensitive skin. *Clin Cosmet*

Investig Dermatol. 2018;11:213-4. <https://doi.org/10.2147/CCID.S157297>

69. Owoicho I. Quality evaluation of soaps produced from neem seed oil and shea-butter oil. WJAET. 2021;02(01):45-5. <https://doi.org/10.30574/wjaets.2021.2.1.0016>