

INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABILITY

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7779095>

INTJOS 2023; 1 (1) :93 - 111



## Bitkisel Yağların Tıbbi ve Aromatik Kullanımı

- Gizem İŞBİLİR  
Hadımköy Örfi Çetinkaya Anadolu Lisesi, MEB, 34555 İstanbul, Türkiye
- Gökmen AŞCI  
Nezihe-Hasan Kılıç Anadolu Lisesi, MEB, 34530 İstanbul, Türkiye
- İsmail AL  
Hadımköy Örfi Çetinkaya Ortaokulu, MEB, 34555 İstanbul, Türkiye
- Emin ÖZDEMİR  
Mühendislik Bilimleri Bölümü, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, 34320 İstanbul, Türkiye

### ÖZET

Son yüzyıla kadar yeryüzünde doğa ile iç içe varlığını sürdüren insanoğlu, hastalıklara karşı şifayı yine doğada aramış ve bulmuştur. Son yüzyılda sentetik ve kimyasal ilaçların dominant hale gelmesine rağmen günümüzde bunların yan etkilerinin gündeme gelmesi sonucu tıbbi bitki kullanımı tekrar artmaya başlamıştır. Hastalıkların tedavisinde kullanılan bitkiler genel olarak kokulu olduklarından dolayı tıbbi ve aromatik bitkiler olarak anılırlar. Doğrudan ilaç üretiminde kullanılanlar ilaç bitkisi, koku ve tat özelliklerinden dolayı kozmetik, parfümeri ve gıda sanayiinde kullanılanlar ise aromatik bitki olarak sınıflandırılır. Diğer yandan doğadaki bitkilerin yağlı tohumlarından veya meyvelerinden elde edilen bitkisel yağlar, yüksek E vitamini, çoklu doymamış yağ asitleri ve içerdiği fenolik bileşiklerden dolayı zengin antioksidan özelliğine

#### **Kaynak gösterimi için:**

İŞBİLİR G. & AŞCI G. & AL İ. & ÖZDEMİR E. (2023). Bitkisel Yağların Tıbbi ve Aromatik Kullanımı; International Journal of Sustainability -INTJOS 1, s.1 c. 1 **ISSN: 2980-1338**

sahip oldukları için bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinin yanında hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadırlar. Çok yönlü kullanım alanına sahip olan bitkisel yağlar, birer besin maddesi olmalarının yanında ilaç ve kozmetik sektörü içinde önemli bir hammadde kaynağıdır. Bunun yanında bitkisel yağlar ve temel yağ asidi kompozisyonları, ayırt edici duyuşsal performansları ve terapötik özelliklerinin yanı sıra aromatik özelliklerinden dolayı tercih edilirler. Besin değeri ve aroma özellikleri önemli olan rafine edilmemiş yağlar için tat ve koku temel faktörlerdir. Aroma özelliklerinin ve temel aroma bileşiklerinin belirlemesinin yanında uçucu bileşimlerin analizi sonucunda yüzlerce uçucu bileşik tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Ayrıca uçucu maddelerin yanında önemli koku veren maddelerin veya aroma-aktif bileşiklerin ayrılmasına ve tanımlanmasına yönelik araştırmalar her geçen gün artarak devam etmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Tıbbi aromatik bitkiler, bitkisel yağlar, tıbbi kullanım, aromatik kullanım

**Makalenin türü:** Araştırma

**Geliş tarihi:** 23.02.2023 / **Kabul Tarihi:** 17.03.2023 / **Yayın Tarihi:** 29.03.2023

## Medicinal or Aromatic use of Vegetable Oil

### ABSTRACT

Mankind, who continued to exist in the world with nature until the last century, sought and found the cure for diseases in nature. Although synthetic and chemical drugs have become dominant in the last century, the use of medicinal plants has started to increase again as a result of their side effects. Plants used in the treatment of diseases are generally referred to as medicinal and aromatic plants because they are fragrant. Those used directly in drug production are classified as pharmaceutical plants, and those used in cosmetics, perfumery and food industry due to their odor and taste characteristics are classified as aromatic plants. On the other hand, vegetable oils obtained from the oil seeds or fruits of plants in nature are used in the treatment of diseases as well as strengthening the immune system, as they have rich antioxidant properties due to high vitamin E, polyunsaturated fatty acids and phenolic compounds they contain. Vegetable oils, which have versatile uses, are an important source of raw materials in the pharmaceutical and cosmetic industry as well as being a nutrient. In addition, vegetable oils and essential fatty acid compositions are preferred because of their distinctive sensory performance and therapeutic properties as well as their aromatic properties. Taste and odor are key factors for unrefined oils, where nutritional values and aroma properties are important. Hundreds of volatile compounds were identified and classified as a result of the analysis of volatile compounds, as well as the determination of aroma properties and basic aroma compounds. In addition, research on the separation and identification of important odoriferous substances or aroma-active compounds in addition to volatile substances continues with each passing day.

**Keywords:** Medicinal aromatic plants, vegetable oils, medicinal use, aromatic use.

## GİRİŞ

Eski çağlardan beri insanlar hastalıklarla mücadelede şifayı doğada aramışlardır. Nüfus artışı, teknoloji ve tıptaki gelişmelere paralel olarak daha kolay ve ucuz elde edilen sentetik ve kimyasal ilaçların günümüzde dominant olmasına rağmen son yıllarda sentetik ve kimyasal ilaçların etkilerinin gündeme gelmesi sonucu tıbbi bitki kullanımına ilgi tekrar artırmıştır. Hastalıklardan korunma ve tedavi amacı ile kullanılan bitkiler tıbbi bitkiler olarak adlandırırken, kokulu ve tat veren bitkiler ise aromatik bitkiler olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir ifade ile tıbbi faydalarından dolayı doğrudan ilaç üretiminde kullanılanlar ilaç bitkisi, koku ve tat özelliklerinden dolayı kozmetik-parfümeri ve gıda sanayiinde kullanılanlar ise aromatik bitki sınıfına girerler. Ayrıca ilaç, kozmetik ve gıda vb sanayi kollarının birçoğunda birden kullanılanlar tıbbi ve aromatik bitkiler olarak sınıflandırılır. Diğer yandan tedavi amaçlı kullanılan bitkiler genelde kokulu olduklarından, bu bitkiler tıbbi ve aromatik bitkiler olarak adlandırılırlar. Tıbbi ve aromatik bitkiler, ilaç, kozmetik, parfüm, esans, diş macunu, sabun, meşrubat, baharat, sakız, şekerleme, şifalı çay, aroma vb. gibi farklı sanayii kollarında ham bitki veya bitkisel ekstre, uçucu yağ ve sabit yağ olmak üzere değişik formlarda kullanılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından farmakopelerde bulunan tıbbi bitkilerin (bitkisel drog) 20.000 civarında olduğu belirtilmiştir. Son yıllarda geleneksel ve tamamlayıcı tıptaki artan ilgiye bağlı olarak bitkilerden faydalanma oranları hızla artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki bileşikleri, ilaç, gıda, şifa ve rekreasyon gibi alanlarda kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin en büyük faydalarından biri, bulaşıcı hastalık, kanser ve AIDS / HIV gibi birçok zor hastalığın tedavisinde kullanılmasıdır. ABD Ulusal Kanser Enstitüsü, devam eden çeşitli programlarda bitkileri, kanser, AIDS / HIV için yeni ilaçlar ve aktif bitki kimyasalları açısından araştırmaktadır (Inoue ve Cracker, 2014).

Dünyadaki bitki türlerinin % 2.5'inin yetiştiği Türkiye florasının 1/3'ünün tıbbi ve aromatik olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir. Ülkemizde kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilere örnek olarak; aspir, hintyağı, biberiye, safran, sarı kantaron, haşhaş, yağ gülü, anason, zencefil, zerdeçal, hardal, şerbetçiotu, sarımsak, üzerlik otu, sumak, çörekotu, dereotu, öksürük otu, oğul otu, ısırgan otu, altın otu, melek otu, pire otu, nezle otu, yüksükotu, kısa mahmut otu, ıhlamur, salep, adaçayı, dağ çayı, kuşburnu, rezene, çemen, ekinezya, aslanpençesi, defne, lavanta, fesleğen, devedikeni, pelin, mayıs papatyası, hatmi, karahindiba, civanperçemi, mersin, kapari, çakşır, çöven, civanperçemi, kimyon, kırmızı biber, kişniş, kekik, hardal, sumak, maydayoz, nane, göl soğanı, hünnap, hodan, ebegümeci, meyan kökü, alıç, şevketi bostan, domuz turpu, eşek hıyarı, goji berry, çobançantası, kuzukulağı, karaasma, kudret narı, aynı sefa, geven, tarhun, meryemana, çarkifelek, gümüş düğme vb. sıralanabilir. Bunların yanında asya kökenli bazı tıbbi ve aromatik bitkiler, popüleritesi ve çeşitliliği nedeniyle dünya genelinde günlük olarak kullanılmaktadır. Günlük kullanımda olan bu şifalı bitkilerden bazıları; japon biberi (*zanthoxylum piperitum*), kumazasa (*sasa veitchii*), dokudami (*houlttuynia cordata*), japon pelini (*artemisia indica*), wasabi (*eutrema japonicum*), hinoki servi (*chamaecyparis obtusa*) ve çin ayvası (*chaenomeles sinensis*)

olarak sıralabilir. Galenik preparatlar olarak, alkola, ekstrem, pomat, hidrola, eliksir, ve tentür kullanılmaktadır. Ayrıca enjeksiyon, gargara, kompres, krem, lavman, lapa, losyon, parfüm, şurup, şampuan, yağ, tütsü ve yakı olarak da kullanılmaktadırlar. Çizelge 1’de ticari üretim için FDA (Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi) onayı almış bitkisel kaynaklı anti kanser ilaçları verilmiştir.

**Çizelge 1.** FDA onaylı bitkisel kaynaklı anti kanser ilaçları (Inoue vd., 2019)

İlaç adı	Bitki kaynağı	Özellik
Taksol / paklitaksel	Pasifik porsuk ağacı	Göğüs kanseri de dahil olmak üzere birçok tümörlü kanserde artık tercih edilen ilk ilaç
Vinblastine	Madagaskar deniz salyangozu	Birçok lösemi türünde ve 1950’lerden beri tercih edilen ilk ilaçtır. Çocukluk çağı lösemilerinin hayatta kalma oranını %80 artırdı
Vincristine	Madagascar deniz salyangozu	Başka bir lösemi önleyici ilaç
Topotecan	Camptotheca acuminata	Yumurtalık ve küçük hücreli akciğer kanseri tedavisi için FDA tarafından onaylanmıştır.
Irinotecan	Camptotheca acuminata,	Metastatik kolorektal kanser tedavisi için FDA tarafından onaylanmıştır.
Etoposide	Podophyllum peltatum	Bir bitki kimyasal epipodofillotoksinin yarı sentetik bir türevi
Teniposide	Podophyllum peltatum	Bir bitki kimyasalının başka bir yarı sentetik türevi

Diğer yandan yüksek E vitamini, çoklu doymamış yağ asitleri ve içerdiği fenolik bileşiklerden dolayı zengin antioksidan özelliğine sahip bitkisel yağlar kozmetik ve ilaç sanayiinde kullanılmaktadırlar (Korsrud vd., 1978; Gökteş & Gıdık, 2019). Çünkü mikroorganizmalar zamanla sentetik ilaçlara bağışıklık ve direnç kazanırken, organizmaların yapıtaşlarında bulunan bitkilerden elde edilen aromaterapi yağlarına karşı bağışıklık ve direnç söz konusu değildir. Bitkisel yağlar, kas ağrıları, eklem ağrıları, dolaşım problemleri, bağışıklığın güçlendirilmesi, kabızlık, saçkıran, gaz (kolik), cilt hastalıkları (dermatit, akne, egzama, isilik, pişik, yanık, ürtiker, mantar enfeksiyonları vb.), solunum yolları hastalıkları (soğuk algınlığı, alerjik astım, sinüs tıkanıklığı vb), stres, anksiyete ve uyku problemleri gibi birçok rahatsızlığın tedavisinin yanında aromaterapide kullanılan ilaçların ve kozmetik ürünlerin yapımında kullanılırlar.

Türkiye, iklim ve toprak çeşitliliği ile yağlı tohum bitkisi ve bitkisel yağ üretimi açısından iyi bir potansiyele sahiptir (Yurtvermez & Gıdık, 2021). Dünya genelinde öncelikli olarak tohumlarından veya meyvesinden yağ elde edilen bitkiler, soya, ayçiçeği, çığit (pamuk tohumu),

kolza, kanola, yer fıstığı, susam, aspir, pelemir, krembi, hintyağı, haşhaş, keten, ketencik, kenevir, mısır (mısır özünden), zeytin, hurma, palmiye, hindistan cevizi (coco), cufa, jajoba, yağ şalgamı, ızgın, hardal, fındık, ceviz, badem ve vernonia şeklinde sıralanabilir (Onat vd., 2017). Ayrıca yukarıdaki bitkisel yağlar kadar yüksek üretim hacimlerine sahip olmasalar da masaj ve uygulamalarında kullanılan lavanta yağı, tatlı badem yağı, çay ağacı yağı, kantaron yağı, papatya yağı, karanfil yağı, tarçın yağı, aloe vera yağı, zeytinyağı, paçuli yağı, argan yağı, narçiçeği yağı, portakal yağı, limon yağı, defne yaprağı yağı, biberiye yağı, sedir yağı, ardıç yağı, kekik yağı, adaçayı yağı, nane yağı, buğday yağı, çörek otu yağı gibi birçok bitkisel yağ bu listeye eklenebilir.

Kullanımı ve kabul edilebilirliği büyük ölçüde besin değerlerinin yanı sıra aroma özelliklerine de bağlı rafine edilmemiş yağlar için tat ve koku temel faktörlerdir. Aroma özelliklerinin kontrolü ve geliştirmesi için temel aroma bileşiklerinin belirlenmesinin yanında uçucu bileşimlerin analizi oldukça önemlidir. Bu nedenle bitkisel yağlardaki uçucu bileşiklerin profiline odaklanan araştırmalar sonucunda yüzlerce uçucu bileşik tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır (Shimoda vd., 1997; Siegmund ve Murkovic 2004). Karmaşık uçucular arasında yalnızca temel koku vericiler olarak da bilinen bazıları, genel koku kalitesini doğrudan etkileyebilirken, diğerleri çok az katkıda bulunur veya hiç katkıda bulunmazlar. Bu nedenle, günümüzdeki araştırmacılar dikkatlerini uçucu maddelerin yanında bu tür önemli koku veren maddelerin veya aroma-aktif bileşiklerin ayrılmasına ve tanımlanmasına odaklanılmışlardır (Wei vd., 2013; Gracka vd., 2016; Zhang vd., 2016). Aromaya katkıda bulunan başlıca maddeleri ve bunların oluşum yollarını anlayarak, istenmeyen kokuları azaltmayı ve tercih edilenleri arttırmayı amaçlayan, bunların oluşumunu modüle etme stratejilerini araştırmak için çalışmalar yürütülmektedir (McDowell vd., 2017; Deng vd., 2018; Zhang vd., 2018).

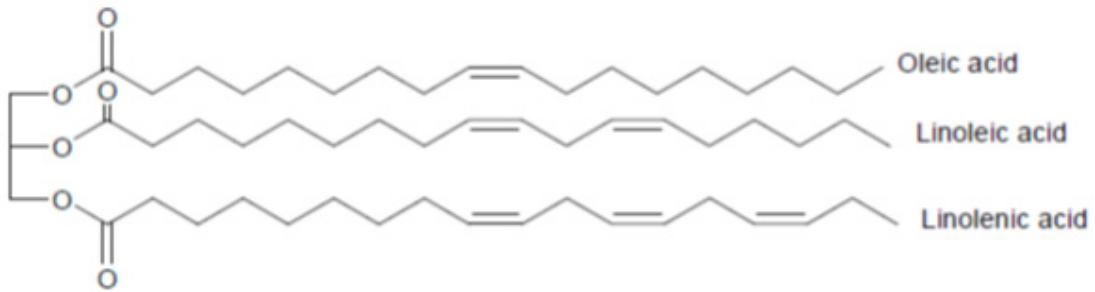
Bitkisel yağlar genellikle solvent ekstraksiyonu, mekanik pres veya bunların kombinasyonu yoluyla bitkilerin yağlı tohumlarından veya meyvelerinden elde edilirler. Yağlar ekstrakte edilmeden önce farklı ön arıtma proseslerinin olduğu iyi bilinmektedir. Bazı yağlar kavrulmuş tohumlardan ekstrakte edilirken, diğerleri tohumların veya meyvelerin pres ile soğuk sıkılmasından elde edilir. Genellikle kavrulmuş tohumlardan elde edilen yağlar kavrulmuş ve fındıksı aromalarla karakterize edilirken, soğuk sıkım yağlar genellikle taze ve yeşil kokmaktadırlar (Liu vd., 2011). Ekstraksiyondan sonra, bazı yağlar rafine edilerek istenmeyen maddeler (örneğin fosfolipitler, monoasilgliseroller, serbest asitler, pigmentler, oksitlenmiş maddeler, aroma bileşenleri, eser metaller ve kirleticiler) çıkarılır ve akabinde kullanıma sunulur. Diğer yandan mekanik presleme ile üretilen sızma zeytinyağı, yerfıstığı yağı ve susam yağı gibi bazı yağlar ise rafineyona tabi tutulmazken, farklı duyu kokularını korumak için filtreleme dışında herhangi bir işlem görmeden kullanılırlar (Gunstone 2011). Örneğin palmiye yağı, palmiye çekirdeklerinden çözücü ekstraksiyon veya mekanik presleme veya bunların kombinasyonu yoluyla elde edilir (Zhang vd., 2018). Yağ üretiminde çekirdekleri kavurma işlemi, ana aroma üretim adımı olduğu için aroma için kritik öneme sahiptir. Önceki araştırmalar, kavrulmuş çekirdeklerden ekstrakte edilen palmiye yağının olumlu ve hoş bir kokuya sahip olduğunu göstermiştir (Jayalekshmy vd., 1987; Zhang vd., 2016). Kolza veya kanola olarak da bilinen Brassica napus, yaklaşık % 40 yağ içeren tohumlara sahiptir (Xu & Diosady, 2013). Kolza veya kanola yağı, maksimum verim elde etmek için yüksek

sıcaklıklar ve lipofilik çözücüler yardımıyla ekstrakte edilmektedir. Ekstaksiyon işleminden sonra, istenmeyen bileşenleri çıkarmak ve düşük aromalı homojen bir son ürün elde etmek için çeşitli rafine adımları uygulanır. Ayrıca yağ elde etmek için ekstraksiyon yönteminin alternatifi, kolza tohumlarının düşük bir sıcaklıkta mekanik olarak ezilmesi işlemi olan “soğuk presleme” dir. Yağda oluşan tortuyu gidermek için filtreleme işlemi yapılırken, yağ bileşimini değiştirmek için hiçbir işlem yapılamaz. Soğuk preslenmiş kolza yağı, endüstriyel olarak rafine edilmiş kolza tohumu yağından daha derin bir renge ve daha arzu edilen bir aromaya sahiptir (Brühl, 1996).

Bu çalışmanın amacı, bitkisel yağların tıbbi ve aromatik kullanımı konusunda yapılan araştırmaların incelenerek yaygın olarak kullanılan rafine edilmemiş bitkisel yağlardaki uçucu bileşim ve aroma-aktif bileşikler ile bitkisel yağlardaki aromaların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır. Ayrıca tıbbi ve aromatik bitkiler ve bitkisel yağların tıbbi aromatik kullanımı konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara kaynak oluşturabilmek ve bu alanda yeni düşüncelerin çıkmasına katkı sağlamaktır.

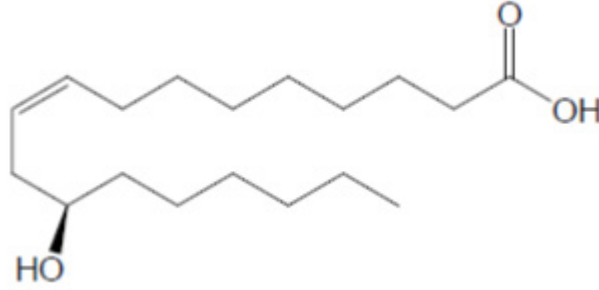
## 1. BİTKİSEL YAĞLARIN KİMYASAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Bitkisel yağların kimyasal ve fiziksel özellikleri esas olarak, ekim iklimine, yağ üreten mahsullerin genetik modifikasyonuna ve doymamış yağ asitlerinin bileşimine bağlıdır. Bitkisel yağlarda bulunan yağ asitleri çoğunlukla uzundur ve konjuge olmayan çift bağlarla düz zincirlidir ve bu doymamış yağ asitlerinin çoğu cis konfigürasyonuna sahiptir (Şekil 1). Ancak risinoleik ve vernolik asitler gibi bazı yağ asidi zincirleri sırasıyla hidroksil ve epoksi fonksiyonel grupları içerir (Borugadda ve Goud, 2014).

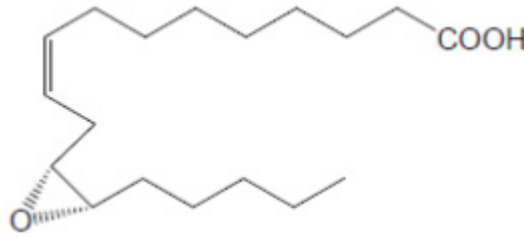


Şekil 1. Bitkisel yağların trigliserit esterlerinin genel yapısı.

Soya fasulyesi, ayçiçeği, hurma, keten tohumu vb. gibi bitkisel yağların trigliseritlerinde oleik asit, linoleik asit ve linolenik asit baskındır. Hint yağı ve vernonia yağında ise sırasıyla risinoleik asit (Şekil 2) ve vernolik asit (Şekil 3) ana bileşenlerdir.



Şekil 2. Hint yağının ana içeriği olan risinoleik asit



Şekil 3. Vernolik asit, vernonia yağının ana içeriği

Farklı bitkisel yağ türleri arasında büyük ölçüde değişen doymamış yağ asitlerinin yüzdesi, iyot değeri (IV) ölçülerek belirlenir (Ramos vd., 2009). Daha büyük iyot değerleri, bitkisel yağ trigliseriti başına daha yüksek bir doymamışlık derecesini gösterir. İyot değerlerine bağlı olarak bitkisel yağlar, kuruyan yağlar (IV > 130), yarı kuruyan yağlar (100 < IV < 130) veya kurumayan yağlar (IV < 100) olarak sınıflandırılır. Yağ asidi ne kadar doymamışsa, işlevselleşmeye o kadar duyarlıdır. Örneğin soya fasulyesi yağı, keten tohumu yağı, hintyağı, ayçiçeği yağı ve benzerleri %80'den fazla doymamış asit içerir ve bu nedenle kimyasal olarak kolayca değiştirilebilirler.

Bitkisel yağlar temel olarak ester bağları yoluyla hidroksil gruplarına bağlanan üç uzun zincirli yağ asidine sahip gliserol molekülleri olan trigliseritlerden oluşmaktadır (Tvrzická vd., 2009). Doğal bitkisel yağlarda bulunan yağ asitleri zincir uzunluğu ve çift bağ sayısı bakımından farklılık göstermektedir (Flachs vd., 2005). Yağ asidi bileşimi, karbon-karbon çift bağlarının oranı ve konumu ile belirlenmektedir. Uzun karbon zinciri genellikle bir, iki veya üç çift bağ ile bir arada tutulan; sırasıyla oleik, linoleik ve linolenik yağ asidi bileşenleridir (Kinsella vd., 1990). Bitki bazlı yağların çoğu en az dört ve bazen 12 farklı yağ asidi içerir. Bitkisel yağlar genel olarak, oleik asit (omega-9), linoleik asit (omega-6), linolenik asit (omega-3), araşidonik asit,

eramik asit gibi doymamış asitlerin yanında palmitik asit ve stearik asit, behenik asit ve araşidik asit gibi doymuş yağ asitlerini ihtiva ederler (Kolsarıcı vd., 1995; Kadiroğlu, 2008; Meral, 2019). Çizelge 2’de, çeşitli bitkisel yağların yağ asitlerinin yapısı gösterilmektedir. Orsavova vd. (2015) tarafından analiz edilen on dört bitkisel yağ numunesi, çoğunlukla tekli doymamış (MUFA’lar) ve çoklu doymamış (PUFA’lar) yağ asitleri içeren sızma yağlar olarak üretilmiştir. Her bir yağ asidinin oranı sadece bitkinin tipine değil, aynı zamanda iklime, hava durumuna ve mevcut yiyeceğe de bağlıdır. Bitkisel yağların yağ asitleri bileşimi, doymamış bağ sayısına göre tekli doymamış (MUFA’lar) veya çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA’lar) olarak sınıflandırılan doymuş (SFA’lar) ve doymamış (UNFA’lar) yağ asitlerinin bir karışımından oluşur. Bununla birlikte bitkisel yağların her biri, bitkisel kaynaklarına bağlı olarak spesifik yağ asidi dağılımına sahiptir. İnsan sağlığı üzerindeki farklı etkileri ve ciddi hastalık riskleri nedeniyle bitkisel yağların etkileri yağ asitlerine göre değerlendirilir.



Çizelge 2. Bitkisel yağların yağ asitleri bileşimi (Orsavova vd., 2015)

Yağ Asitleri [%]	SAF	GRP	SIL	HMP	SFL	WHG	PMS	SES	RB	ALM	RPS	PNT	OL	COC
PUFAs	79.1	74.9	64.2	62.8	62.4	61.0	54.3	41.2	33.6	44795	44824	44610	18.0	44713
SFAs	44629	44661	44576	44601	44660	44610	44731	44820	44703	44629	44626	44752	44670	92.1
MUFAs	44723	44787	44762	44589	44648	44824	44587	42.0	44.0	67.9	72.8	71.1	68.2	44598
C6:0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.52
C8:0	nd	0.01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	44719
C10:0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.01	nd	nd	44686
C12:0	nd	0.01	0.01	nd	0.02	0.07	nd	nd	nd	0.09	nd	nd	nd	47.7
C14:0	0.10	0.05	0.09	0.07	0.09	nd	0.17	nd	0.39	0.07	nd	0.04	nd	44823
C15:0	nd	0.01	0.02	nd	nd	0.04	nd	nd	nd	nd	0.02	nd	nd	nd
C16:0	44748	44718	44811	44657	44598	44668	44574	44751	20.0	44779	44716	44688	44697	nd
C17:0	0.04	0.06	0.06	0.05	0.02	0.03	0.13	nd	nd	0.05	0.04	0.07	nd	nd
C16:1 (n-7)	0.08	0.08	0.05	0.11	0.12	0.21	0.12	0.11	0.19	0.53	0.21	0.07	44774	nd
C18:0	44653	44684	44685	44714	44775	0.7	44747	44687	44563	44622	44743	44563	44622	44744
C18:1cis (n-9)	44692	44634	44671	44692	28.0	44754	44828	41.5	42.7	67.2	63.3	71.1	66.4	44598
C18:1trans (n-9)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.14	nd	nd	nd
C18:2cis (n-6)	79.0	74.7	63.3	59.4	62.2	59.7	54.2	40.9	33.1	44795	44731	44610	44667	44713
C18:3 (n-3)	0.15	0.15	0.88	0.36	0.16	44593	0.12	0.21	0.45	nd	44593	nd	44713	nd
C20:0	nd	0.16	44714	nd	0.21	nd	0.47	0.63	nd	0.09	nd	44562	0.43	nd
C20:1(n-9)	0.40	0.15	44697	0.18	33420	44774	0.32	44866	0.16	44570	nd	0.30	nd	nd

Veriler, toplam yağ asidi metil esterlerinin (FAME'ler) yüzdeleri olarak ifade edilir; nd, Yağ Asitlerinin belirlenmediği anlamına gelir.

Örneklerin kısaltmaları şu anlamda gelir: SAF—aspir, GRP—üzüm, SIL—silybum marianum, HMP—kenevir, SFL—ayçiçeği,

WHG—buğday tohumu, PMS—kabak çekirdeği, SES—susam, RB—pirinç kepeği, ALM—badem, RPS—kolza tohumu,

PNT—fıstık, OL—zeytin ve COC—hindistan cevizi yağları

## 2. BİTKİSEL YAĞLARIN AROMATİK ÖZELLİKLERİ

Aroma, rafine edilmemiş, özellikle tatbikatı ve kabul edilebilirliği büyük ölçüde aroma özelliklerine bağlı olan bitkisel yağlar için önemli bir kalite faktörüdür. Lezzet odaklı çalışmalarda ekstraksiyon, ayırma, tespit ve tanımlama dahil olmak üzere sürekli gelişen teknikler, yüzlerce uçucu bileşiğin ve yüksek karmaşıklığa sahip aroma-aktif bileşiklerin tanımlanmasına izin vermektedir. Analitik tekniklerin ilerlemesi, bitkisel yağlardaki uçucu bileşiklerin niceliksel ve niteliksel olarak daha iyi ve daha derin anlaşılmasını sağlar. Mevcut metodolojilerle, çeşitli bitkisel yağ türlerindeki aroma aktif bileşiklerin yanı sıra uçucu profil de iyi tanımlanabilmektedir. Bu anlayışlara dayalı olarak, aroma üretimini ve duyu kaliteyi modüle etmek amacıyla farklı tipteki yağlı tohum veya meyvelerin ön işleme tabi tutulması için hafif ısı işlem, kavurma, mikrodalga işleme, kızılötesi radyasyon, enzimatik işlem ve fermantasyon gibi yeni yaklaşımlar uygulanmıştır. Bazı süreçlerin daha fazla optimize edilmesi ve rafine edilmesi gerekmesine rağmen gelecek vaat eden sonuçların giderek daha fazla elde edilmesi sonucu aroma yağı uygulamalarının geliştirilmesi ve kabulünün artırılmasının önünü açılmaktadır. Bu çalışmalar, bitkisel yağlardaki aromaların derinlemesine ve kapsamlı şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır (Orsavova vd., 2015). Aromaya katkıda bulunan başlıca maddeleri ve bunların oluşum yollarını anlayarak, istenmeyen kokuları azaltmayı ve tercih edilenleri arttırmayı amaçlayan ve ayrıca bunların oluşumunu modüle etme stratejilerini anlamak için araştırmalar yürütülmektedir (McDowell vd., 2017; Deng vd., 2018; Zhang vd., 2018).

### 2.1. Bitkisel Yağlarda Uçucu Bileşim ve Aroma Aktif Bileşikler

Kullanımı ve kabul edilebilirliği büyük ölçüde besin değerlerinin yanı sıra aroma özelliklerine de bağlı rafine edilmemiş yağlar için tat ve koku temel faktörlerdir. Aroma özelliklerinin kontrolü ve geliştirmesi için temel aroma bileşiklerinin belirlenmesinin yanında uçucu bileşimlerin analizi oldukça önemlidir. Bu nedenle bitkisel yağlardaki uçucu bileşiklerin profiline odaklanan araştırmalar sonucunda yüzlerce uçucu bileşik tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır (Shimoda vd., 1997; Siegmund ve Murkovic 2004).

Uçucu bileşikler, düşük kaynama noktalarından dolayı normal oda sıcaklığında yüksek buhar basıncına sahip moleküllerdir ve bu da çok sayıda maddenin buharlaşmasına ve ortamdaki havaya girmesine neden olur. Genellikle yüksek uçuculukları ile aromadan sorumludurlar. Uçucu bileşiklerin ekstraksiyonu, ayrılması, tespiti ve tanımlanması için sürekli gelişen metodolojiler, bitkisel yağlarda uçucu dağılımı, katkı, üretim ve ayrışma hakkında kapsamlı bir bilgi edinmemizi sağlamaktadır (Kesen vd., 2013). Bu metodolojiler, farklı analitik amaçlar için ayırt edici değerleri ile seçilmektedir. Farklı tekniklere farklı tepki veren bileşikler nedeniyle tek bir yöntem uçucu bileşimin tamamını üretemese de, bu çalışmaların bulguları yağlardaki aroma bileşiminin karmaşık ve hassas olduğunu göstermektedir (Zhang vd., 2016). Örneğin yağlardaki uçucu bileşikler, solvent ekstraksiyonu, head-space katı fazlı mikro ekstraksiyon, solvent destekli aroma buharlaştırma, eş zamanlı damıtma ve ekstraksiyon gibi çeşitli yöntemlerle ekstrakte edildikten

sonra yüksek çözünürlüklü gaz kromatografisi, kapsamlı gaz kromatografisi veya normal gaz kromatografisi ile ayırıştırmanın ardından olfaktometri, kütle spektrometrisi, elektronik burun ve ayrıca duyuşal değerlendirme ile değerlendirilip, tanımlanmakta ve onaylanmaktadır (Lasekan 2013; Wei vd., 2013; Pollner & Schieberle, 2016).

Şimdiye kadar bitkisel yağlarda çeşitli uçuculuklara sahip çok sayıda uçucu bileşik tanımlanmıştır. N-heterosiklik bileşikler, Oheterosiklik bileşikler, S içeren bileşikler, aldehitler, alkoller, esterler ve uçucu fenolik bileşikler en yaygın olanlarıdır. Bu uçucu sınıflar, çoğu bitkisel yağda yaygın olarak yer alsa da, bunların dağılımı, her yağa ayrı bir duyuşal not veren birinden diğerine önemli ölçüde farklılık gösterebilir (Zhang vd., 2016).

## 2.2. Aroma Aktif Aldehitler

Kısa zincirli aldehitler, zeytinyağı için özellikle önemlidir. Yeşil ve siyah zeytinlerdeki aldehit içeriği sırasıyla %50 ve %75'tir, bunlar arasında bir dizi C6 ila C12 aldehit önemli aroma katkı maddeleri olarak tanımlanmıştır, heksanal ve (E)-2-heksenal en baskındır, yeşil ve çimenli notaları aydınlatmaktadır (Kesen vd. 2013). Heksanal, 1024'lük yüksek bir seyreltme faktörüne sahip soğuk preslenmiş kolza yağı için de önemlidir (Pollner & Schieberle 2016).

İkili doymamış aldehitler, diğer yandan yeşil, yağlı kokulu (E, E)-2, 4-pentadien ve tatlı, fındık, odunsu notalara sahip (E, E)-2, 4- heptadienal gibi keten tohumu yağındaki en güçlü kokulu bileşiklerdir (Wei vd., 2013) ve (E, Z)- 2,6-dienal olmayan salatalık benzeri kokulu, seyreltme faktörü 2048 ile soğuk preslenmiş kolza yağındaki en yoğun aroma-aktif bileşiklerdir (Pollner & Schieberle 2016).

2-metil propanal, 2-metil bütanal, 3-metil bütanal ve 2-henilasetaldehit dahil olmak üzere bazı dallı zincirli aldehitler, kavrulmuş tohumlardan elde edilen kabak çekirdeği yağı (Poehlmann & Schieberle, 2013), yer fıstığı yağı (Liu vd., 2011) ve kaplan fındık yağında (Lasekan, 2013), malt benzeri, çikolata benzeri ve bal benzeri aroma sağlayan önemli koku verici maddeler ile yüksek oranda ilişkilidir.

## 2.3. Diğer Aroma Aktif Bileşikler

Karmaşık uçucular arasında yalnızca temel koku vericiler olarak da bilinen bazıları, genel koku kalitesini doğrudan etkileyebilirken, diğerleri çok az katkıda bulunur veya hiç katkıda bulunmazlar. Bu nedenle, günümüzdeki araştırmacılar dikkatlerini uçucu maddelerin yanında bu tür önemli koku veren maddelerin veya aroma-aktif bileşiklerin ayrılmasına ve tanımlanmasına odaklanılmışlardır (Wei vd., 2013; Gracka vd., 2016; Zhang vd., 2016).

Başlıca uçucu sınıfların yanı sıra, tohum yağlarında temel koku verici maddeler olarak bazı diğer uçucu aroma bileşikleri de mevcuttur. Örneğin, 2-metil bütanoik asit ve 3-metil bütanoik asit, soğuk preslenmiş kolza yağında yüksek seyreltme faktörü ile görünür, terli ve peynir benzeri bir koku verir (Pollner & Schieberle, 2016). Lipoksijenaz yolundan türetilen 1-pentanol, 1-penten-3-ol, 3-heksenol ve 1-heksanol gibi C5 ve C6 alkoller, soğuk preslenmiş keten tohumu yağı ve zeytinyağındaki ana bileşiklerdir (Wei vd., 2013). Gayakol, suda 0.02 ppt'lik son derece düşük

bir koku eşliğine sahip yanık ve dumanlı bir kokuya sahiptir ve 1024'lük yüksek seyreltme faktörü ile susam yağındaki en önemli aroma bileşiklerinden biridir (Shimoda vd., 1996). Ayrıca mantar benzeri kokuya sahip Oct-1-en-3-one, soğuk sıkım kolza yağında bulunan en yoğun aroma-aktif bileşiklerden biridir (Pollner & Schieberle, 2016).

### 3. BİTKİSEL YAĞLARIN TIBBİ KULLANIMI

Tarihsel süreçte insanoğlu hastalıkların tedavisinde bitkilerden faydalanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere dünya nüfusunun %70-80'nin hastalıklardan korunma ve tedavide bitkisel ilaçları kullandığı bildirilmiştir (Zhang & WHO, 2002; Kaškonienė vd., 2009). Ayrıca birçok ülkede ilaçların belli oranda bitkisel içerik bulundurması kanunlaştırılmıştır (Farnsworth vd., 1985). Son yıllarda geleneksel tıp yöntemlerine ilgi artmaktadır. Sentetik ilaçlara kıyasla bitkisel bazlı ilaçların yan etkilerinin daha düşük olması ve ulaşılabilirliğinin kolay olması nedeni ile bitkisel ilaçlara rağbet artmaktadır (Göktaş & Gıdık, 2019). Ayrıca araştırmalara göre günümüz modern tıp yöntemlerinin bazı hastalıkların tedavisinde yetersiz kaldığı söylenmekte ve dolayısıyla bitkisel yağların bu hastalıkların tedavisinde önemli bir rol oynadığı görülmüştür.

Günümüzde kardiyovasküler hastalıkların çoğu batı ülkelerinde ana ölüm nedeni olarak bilinmektedir. Koroner kalp hastalığı, plazma lipidleri, lipoproteinler, monositler, trombositler, endotel ve arter duvarlarının düz kasları arasındaki etkileşimlerin neden olduğu ve koroner arterlerin daralmasıyla sonuçlanan aterosklerozun ilerlemesi ile yakından bağlantılıdır (Ghosh vd., 2011). Bu nedenle, doğal ve bitkisel besinlere dayanan diyet lipidlerinin bileşimine vurgu yapan diyet modülasyonu, tromboz ve koroner enfarktüslerin önlenmesinde ve arter duvarlarının ve damar açıklığı kalitesinin iyileştirilmesi için kalp hastalıkları dahil çeşitli hastalıkların tedavisinde terapötik bir seçenek olabilir. Beslenme düzeninin ve yaşam tarzının insan sağlığı üzerindeki önemli rolü sıklıkla belgelenmiştir. Örneğin, artan süpermarket gıda tüketimi ile birlikte geleneksel gıda tüketiminin azalması ile bağlantılı olarak yaşlı Eskimolara kıyasla genç Eskimoların kanında 1,5 kat daha yüksek trans yağ asidi seviyesi gözlenmiştir (Erhan vd., 2012). Son zamanlarda beslenme uzmanları, balık yağı ve yosun gibi geleneksel doğal kaynakların yanı sıra yüksek yağ asidi içeriğinden dolayı bitkisel yağları sağlıklı bir beslemenin önemli bir parçası olarak önermektedirler (Erhan vd., 2008).

Bitkisel yağların, kimyasal yapısındaki karbon atomu sayına, karbon zinciri uzunluğuna ve çift bağ içeriğine bağlı olarak, kanser, patojenik, kardiyovasküler hastalıklar ve diğer rahatsızlıkların tedavisinde önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Liu, 2004; Hoşgün, 2015). Ayrıca bitkisel yağların, kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltmak, meme kanseri riskini azaltmak, daha iyi metabolizma ve sindirim sağlamak ve vücuda omega-3 yağ asitleri sağlamak gibi sağlık açısından birçok faydası vardır (Liu, 2004). Çünkü bitkisel yağlar; ancak besin yolu ile alınabilen temel yağ asitlerinden, oleik asit (omega-9), linoleik (omega-6) ve linolenik (omega-3) asitleri bakımından oldukça zengindirler (Hoşgün, 2015). Bitkisel yağlarda kaliteyi yükselten linoleik asit; yağın doyunluğunu düşürüp, kana geçmesini ve hazmını kolaylaştırırken, hücre zarı

yapısına geçtiğinde ise kolesterolü düşürür (Kolsarıcı vd., 1995; Meral, 2019). Başka bir deyişle, yağdaki yüksek orandaki linoleik asit (omega-6) ve linolenik asit (omega-3), LDL kolesterolünün sağlığa zararlı etkilerine karşı kalp ve damar sağlığını muhafaza ederken, oleik asit (omega-9) ise, iyi kolesterol olarak bilinen HDL oluşumuna katkı sağlar. Sonuç olarak, doymamış yağ asitlerinin, kronik kalp rahatsızlıkları ve damar sertliği gibi hastalıkların tedavisinde etkili olduğu belirtilmiştir (Thompson vd., 1996). Bir tür omega-3 yağ asidi olan alfa-linolenik asit, bir anti-inflamatuar olan soya fasulyesi, kanola ve keten tohumu yağında bulunur, bu nedenle kronik kalp, cilt ve sindirim sorunları olan kişiler için şiddetle tavsiye edilmiştir (Karaca & Aytac, 2007).

Bitkisel yağların içerdiği antioksidanlar, kanser ve diğer hastalıklara karşı bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlarlar. Ayrıca iyi seviyedeki karbonhidrat içeriklerinin yanında bol miktarda potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, kükürt, çinko ve demir gibi minerallerle beraber A, B, K ve E vitaminleri bakımından da oldukça zengindirler (Kadiroğlu, 2008; İpek & Arslan, 2012). Bunların yanında bitkisel yağlarda bulunan yüksek E vitamini (alfa-tokoferol), hafızanın güçlenmesi, sinir sistemi işleyişinin düzenlenmesi ve bağışıklık sisteminin gelişmesinin yanında doku ve hücreleri yenileyici etkisinden dolayı yaraların ve hücre hasarlarının tedavisinde etkilidir (İpek & Arslan, 2012). Örneğin aspir, çiğit (pamuk tohumu), ayçiçeği, fıstık, badem ve buğday tohumu yağı gibi bazı yağlar E vitamini bakımından zengindirler. E Vitamini bir antioksidandır, serbest radikalleri kontrol eder, kan pıhtılarını ve koroner arterlerdeki tıkanıklıkları önleyerek kardiyovasküler rahatsızlıkların önlenmesine yardımcı olur. Ayrıca cilt, göz, göğüs, testis ve karaciğer gibi farklı vücut dokularını korurken, kalp hastalıklarını önler (Kıralan & Bayrak, 2005; Yaylı, 2013).

Hindistancevizi yağı, kandidayı azalttığı, bakterilerle savaştığı ve virüsler için düşmanca bir ortam yarattığı bilinen laurik asit (monolaurin) içermektedir (Demirezer vd., 2011). Kötü bakterileri ve kandidayı yok ederek bakteri ve bağırsak sağlığının iyileşmesini sağlar. Vücudun yağda çözünen vitaminleri, kalsiyumu ve magnezyumu emmesine yardımcı olduğundan sindirimi iyileştirerek mide ülserlerini ve ülseratif koliti tedavi etmeye veya önlemeye yardımcı olur (Karasu Kaya & Onmaz, 2017). Hindistancevizi yağı ayrıca osteoporoz için önde gelen doğal bir tedavi olan serbest radikalle savaşmaya yardımcı olan yüksek düzeyde antioksidanlara sahiptir. Osteoporoz üzerine yapılan araştırmalar, hindistancevizi yağının deneklerde yalnızca kemik hacmini ve yapısını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda osteoporoz nedeniyle kemik kaybını da azalttığı görülmüştür (Gürsoy vd., 2004).

Zeytinyağı, zararlı bakterileri engelleyebilen veya öldürebilen birçok besin içermektedir. Araştırmalar sızma zeytinyağının, üçü antibiyotiğe dirençli sekiz bakteri türüne karşı etkili olduğunu göstermiştir (Namuslu vd., 2013). Ayrıca zeytinyağı, akut pankreatit (pankreasın ani iltihabı) gelişimini etkileyen oleik asit ve hidroksitirozol açısından oldukça zengindir. Araştırmacılar, sızma zeytinyağı bileşenlerinin akut pankreatitten koruduğunu bildirmişlerdir (Solmaz vd., 2021). Diğer yandan susam yağında bulunan tirozin, beyindeki serotonin aktivitesi ve salınımı ile doğrudan bağlantılıdır. Bu durum, insanı mutlu eden enzimler ve hormonlarla vücudunu doldurarak ruh halini artırmaya yardımcı olur (Öz, 2020).

Yukarıda insan sağlığına faydaları özetlenen bitkisel yağlar birçok hastalığın tedavisinde

araştırma konusu olmuşlardır. New York Eyalet Üniversitesi, Buffalo’da yürütülen ve “The Journal of the American Medical Association” tarafından Şubat 1990’da yayınlanan bir araştırmaya göre, bitkisel yağlar kalp hastalıkları geliştirme riskini azaltabilir. Ayrıca, düzenli diyetlerine bitkisel yağları dâhil eden katılımcılarda, artan kan şekeri seviyesi, artan kan basıncı ve artan serum kolesterol seviyesi gibi kardiyovasküler hastalıkların gelişimi ile ilişkili faktörlerin normalleştiği gözlemlenmiştir (Matilde, 1990). İtalya, Università di Milano’da yürütülen ve “Cancer Causes and Control” dergisinin Kasım 1995 sayısında yayınlanan bir araştırmaya göre, zeytinyağı ve diğer bitkisel yağların düzenli kullanımının, kanser gelişimi riskini azaltmada faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Tereyağı ve margarin tüketenlerde meme kanseri görülmemiştir (Deniz Güneş & Acar Tek, 2021). Brezilya, São Paulo Eyalet Üniversitesi’nde yürütülen ve “Nutrition Journal”ın Ekim 2010 sayısında yayınlanan bir araştırmaya göre fenolik bileşikler içeren zeytinyağı kullanımı, obez kişilerde metabolizmayı artırabilir. Antioksidan, anti-inflamatuar ve anti-kan pıhtılaşma özelliklerine sahip olan zeytinyağı, muhtemelen vücudun metabolik hızını artırabilmektedir (Tekin, 1998).

Diğer yandan insan gücü ile desteklendiğinde olumlu sonuçlar veren bitkisel yağlar, masaj vb rahatlatma yöntemleri sayesinde iyileşme sürecinin hızlanmasını sağlamaktadırlar. Lavanta yağı, tatlı badem yağı, çay ağacı yağı, kantaron yağı, papatya yağı, karanfil yağı, tarçın yağı, aloe vera yağı, zeytinyağı, paçuli yağı, argan yağı, hindistancevizi yağı, narçiçeği yağı, portakal yağı, limon yağı, defne yaprağı yağı, biberiye yağı, sedir yağı, ardıç yağı, kekik yağı, adaçayı yağı, nane yağı gibi birçok bitkisel temele sahip yağ ile masaj uygulaması yapılabilmektedir. Özellikle vücudu dinginleştiren ve sakinleştiren bu yağlar sayesinde birçok hastalığın tedavisi ilaçsız bir şekilde sağlanabilmektedir.

#### 4. BİTKİSEL YAĞLARIN KOZMETİK VE PARFÜMERİDE KULLANIMI

Zengin antioksidan muhteviyatı ve çoklu doymamış yağ asiti özelliklerinden dolayı iyi dermatolojik etkilere sahip olan bitkisel yağlar kozmetik sektörü için elverişli bir hammaddedir (Korsrud vd., 1978). Cilt bakımı ürünleri başta olmak üzere kozmetik ürünlerde 400 civarında farklı bitki kullanıldığı belirtilmiştir. Yüksek antioksidan özellikleri ve fenolik bileşik içeriklerinden dolayı, yaşlanmayı önleyen krem vb ürünlerde antioksidan, E vitamini ve retinol, sağlayıcı olarak kullanılırlar. E vitamini, doku ve hücrelerin yenilenmesinde, cildin daha genç görünümüne sahip olmasında ve hücre işlevlerinin düzenlenmesinde etkilidir. Örneğin zeytinyağı, kantaron yağı ve fındık yağından elde edilebilen astrenjen, özellikle cilt üzerindeki nemlendirici ve canlandırıcı etkisiyle daha çok yüz temizleme ürünlerinde kullanılmaktadır. Bu yüzden cildin pürüzsüzleştirilmesi ve yumuşatılması için gerekli emolien yağ ve kremler ile cilt temizliği, nemlendirici ve canlandırıcı antibakteriyel ve astrenjen ürünlerde zeytinyağı, fındık yağı ve kantaron yağı kullanılır (Yurtvermez & Gıdık, 2021). Ayrıca cilt bakımında kullanılan krem ve merhem gibi ürünlerde yüksek E vitamini içeriğine sahip çığıt yağı ve haşhaş yağında kullanılır (Saraç, 2011; İpek & Arslan, 2012).

Diğer yandan cilt bakımı, makyaj ve parfüm kozmetiği formülleri genellikle kompleks

karışımlardır ve bileşenlerinin tamamı etki oluşturmada doğrudan belirleyicidir. Kozmetikte kullanılan bitkisel yağların esanslarının doğallığı, etkinliği ve formülleri üretilen ürünlerin niteliğini doğrudan etkiler. Örneğin; saf halindeyken kokusuz olan hindistancevizi yağı radyasyona karşı koruyucu etkisi nedeniyle özellikle güneş kremi ve losyonlarında tercih edilir. Avokado yağı; içeriği değişmekle birlikte genel olarak avokado yağına stabilitesini sağlayan E vitamini içeren bileşenlerden oluşur. E vitamini içeriğinin yüksek olması cildin genç görünmesine katkı sağlar. Hücre yenileyici özelliği ile anti-aging etkisi yaratır. Birçok biyolojik özellikleri olmakla birlikte antiviral, antioksidan, antimikrobiyal ve antienflamatuar etkilere sahiptir. Soya yağı; genel olarak sterollerden oluşur. Ön plana çıkan en önemli etkisi antioksidan olmasıdır. İçeriğinde bol miktarda A ve E vitamini bulunur. Hintyağı saç dökülmesine karşı yaygın kullanımı olan bir bitkisel yağ türüdür. Susam tohumlarından elde edilen susam yağının içeriği steroller, sesamin ve sesamolin ile derideki antioksidan etkisiyle ön plana çıkar (Bonté, J. C. A.,2021).

## SONUÇ

Tıbbi aromatik bitkiler ve bitkisel yağlar birçok hastalığın tedavisi ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi için gerek direkt dahili veya harici olarak vücuda alınarak gerekse ilaç yapımında hammadde olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında aromaterapide kullanılan ilaçların ve kozmetik ürünlerin yapımında da kullanılırlar. Diğer yandan ilaç endüstrisinde dominant olan sentetik ve kimyasal ilaçların her gün yeni bir yan etkisi gündeme gelmektedir. İnsan vücudundaki mikroorganizmalar zamanla sentetik ilaçlara bağışıklık ve direnç kazanırken, organizmaların yapıtaşlarında bulunan bitkilerden elde edilen bitkisel yağlara karşı bağışıklık ve direnç söz konusu değildir. Bu yüzden son yıllarda özellikle ilaç endüstrisinde tıbbi aromatik bitkilere ve bitkilerden elde edilen yağlara ilgi giderek artmaktadır. Ekonomik değeri yüksek tıbbi ve aromatik bitkilerin özellikle uçucu yağı gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Hoş kokusu ve farklı içerikleri ile özellikle parfümeri ve kozmetik sanayin de sıkça kullanılmaktadır.

Sonuç olarak insanların sentetik ve kimyasal ürünlerden uzaklaşıp doğal ürünlere ilgi göstermesi ile tıbbi aromatik bitkilerin kullanımında artış görülmektedir. Bu bitkilerin eski çağlardan günümüze kadar hayatın her alanında kullanıldığı yapılan araştırmalarda belirtilmiştir. Tıp alanında kullanımlarının yanı sıra eczacılıkta, gıda endüstrisinde ve parfümeri ile kozmetik endüstrisinde de kullanılan tıbbi aromatik bitkilerin önemi yapılan araştırmalarda vurgulamaktadır. Bu çalışmanın gerek tıbbi ve aromatik bitkiler gerekse bitkisel yağların tıbbi aromatik kullanımı konusunda yapılacak çalışmalara gelecekte kaynak oluşturabileceği ve bu alanda yeni düşüncelerin çıkmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Bonté, J. C. A. (2021). Vegetable fats in cosmetology. *Revista boliviana de química*, 38(2), 80-94.
- Borugadda, V. B., & Goud, V. V. (2014). Epoxidation of castor oil fatty acid methyl esters (COFAME) as a lubricant base stock using heterogeneous ion-exchange resin (IR-120) as a catalyst. *Energy Procedia*, 54, 75-84.
- Brühl, L. (1996). Determination of trans fatty acids in cold pressed oils and in dried seeds. *Lipid/Fett*, 98(11), 380-383.
- Demirezer, Ö., Ersöz, T., Saraçoğlu, İ., Şener, B., Köroğlu, A., & Yalçın, F. (2011). *FFD monografileri tedavide kullanılan bitkiler (2. baskı)*. MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi.
- Deng, B. X., Li, B., Li, X. D., Zaaboul, F., Jiang, J., Li, J. W., ... & Liu, Y. F. (2018). Using short-wave infrared radiation to improve aqueous enzymatic extraction of peanut oil: Evaluation of peanut cotyledon microstructure and oil quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 120(2), 1700285.
- Deniz Güneş, B., & Acar Tek, N. (2021). Meme Kanserinden Korunmada ve Meme Kanseri Tedavisinde Akdeniz Diyetinin Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5 (2) , 442-454.
- Erhan, S. Z., Doll, K. M., & Sharma, B. K. (2012). *U.S. Patent No. 8,173,825*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Erhan, S. Z., Sharma, B. K., Liu, Z., & Adhvaryu, A. (2008). Lubricant base stock potential of chemically modified vegetable oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(19), 8919-8925.
- Farnsworth, N. R., Akerele, O., Bingel, A. S., Soejarto, D. D., & Guo, Z. (1985). Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the world health organization*, 63(6), 965.
- Flachs, P., Horakova, O., Brauner, P., Rossmeisl, M., Pecina, P., Franssen-van Hal, N., ... & Kopecky, J. (2005). Polyunsaturated fatty acids of marine origin upregulate mitochondrial biogenesis and induce  $\beta$ -oxidation in white fat. *Diabetologia*, 48, 2365-2375.
- Ghosh, P., Das, M., Upadhyay, M., Das, T., & Mandal, A. (2011). Synthesis and evaluation of acrylate polymers in lubricating oil. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 56(10), 3752-3758.
- Göktaş, Ö., & Gıdık, B. (2019). Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 145-151.
- Gracka, A., Jeleń, H. H., Majcher, M., Siger, A., & Kaczmarek, A. (2016). Flavoromics approach in monitoring changes in volatile compounds of virgin rapeseed oil caused by seed roasting. *Journal of Chromatography A*, 1428, 292-304.
- Gunstone, F. (Ed.). (2011). *Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses*. John Wiley & Sons.
- Gürsoy, O., Kınık, Ö., & Gönen, İ. (2004). Esansiyel Yağ Asitleri ve Osteoporoz İlişkisi. *Akademik Gıda*, 2 (2) , 15-16.
- Hoşgün, E. Z. (2015). Farklı Yöntemlerle Soya Yağı Ekstraksiyonu ve Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.



- Inoue, M., Hayashi, S., & Craker, L. E. (2019). Role of medicinal and aromatic plants: Past, present, and future. *Pharmacognosy-medicinal plants*, 1-13.
- Inoue, M., & Craker, L. E. (2014). Medicinal and aromatic plants—Uses and functions. *Horticulture: Plants for People and Places, Volume 2: Environmental Horticulture*, 645-669.
- İpek, G., & Arslan, N. (2012). Gıda Maddesi Olarak Haşhaş (Papaver somniferum L.) Tohumunun Değerlendirilmesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 99-101.
- Jayalekshmy, A., Narayanan, C. S., & Mathew, A. G. (1987). Volatile aroma compounds of raw and roasted palm kernel. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 39(1), 35-45.
- Kadiroğlu, A. (2008). *Yerfıstığı yetiştiriciliği*. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, 53s.
- Karaca, E., & Aytaç, S. (2007). Yağ Bitkilerinde Yağ Asitleri Kompozisyonu Üzerine Etki Eden Faktörler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22 (1) , 123-131.
- Karasu Kaya, G., Onmaz, A. (2017). Atlarda Mide Ülseri Sendromuna Genel Bakış. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14(2), 125 - 135.
- Kaşkonienė, V., Maruška, A., Kornyšova, O., Charczun, N., Ligor, M., & Buszewski, B. (2009). Quantitative and qualitative determination of phenolic compounds in honey. *Cheminė technologija*, 52(3), 74-80.
- Kesen, S., Kelebek, H., Sen, K., Ulas, M., & Selli, S. (2013). GC–MS–olfactometric characterization of the key aroma compounds in Turkish olive oils by application of the aroma extract dilution analysis. *Food Research International*, 54(2), 1987-1994.
- Kıralan, M. & Bayrak, A. (2005). Bitkisel Yağların Stabilizasyonunda Doğal Antioksidanların Rolü. *Gıda*, 30 (4).
- Kinsella, J. E., Lokesh, B., & Stone, R. A. (1990). Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. *The American journal of clinical nutrition*, 52(1), 1-28.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., & Arslan, B. (1995). Yağlı tohumlu bitkilerin üretim projeksiyonları ve üretim hedefleri. *IV. Teknik tarım kongresi bildiri kitabı*, 1, 467-483.
- Korsrud, G. O., Keith, M. O., & Bell, J. M. (1978). A comparison of the nutritional value of crambe and camelina seed meals with egg and casein. *Canadian Journal of Animal Science*, 58(3), 493-499.
- Lasekan, O. (2013). Volatile constituents of roasted tigernut oil (*Cyperus esculentus* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(5), 1055-1061.
- Liu, K. (Ed.). (2004). *Soybeans as functional foods and ingredients (pp. 73-100)*. Champaign, IL: AOCS press.
- Liu, X., Jin, Q., Liu, Y., Huang, J., Wang, X., Mao, W., & Wang, S. (2011). Changes in volatile compounds of peanut oil during the roasting process for production of aromatic roasted peanut oil. *Journal of food science*, 76(3), C404-C412.
- Matilde, S.P. (1990). *University at Buffalo Study Ties Olive Oil to Lower Blood Pressure and Glucose Levels*. <https://www.buffalo.edu/news/releases/1990/02/6412.html>
- McDowell, D., Elliott, C. T., & Koidis, A. (2017). Pre-processing effects on cold pressed rapeseed oil quality indicators and phenolic compounds. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(9),

1600357.

- Meral, Ü. B. (2019). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Önemi ve Üretimine Genel Bir Bakış. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 2(2), 58-71.
- Namuslu, F. A., Yüksel, M., R. & Kaya, M. (2013). Zeytinyağı ve Sağlık: Biyoaktif Bileşenleri, Antioksidan Özellikleri ve Klinik Etkileri. *Konuralp Medical Journal*, 5 (1) , 60-68.
- Onat, B., Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C., Bakal, H. (2017). Dünya ve Türkiye’de yağlı tohum ve ham yağ üretimine bir bakış. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 149-153.
- Orsavova, J., Misurcova, L., Vavra Ambrozova, J., Vicha, R., & Mlcek, J. (2015). Fatty acids composition of vegetable oils and its contribution to dietary energy intake and dependence of cardiovascular mortality on dietary intake of fatty acids. *International journal of molecular sciences*, 16(6), 12871-12890.
- Öz, M. (2020). Duygu Durum Bozukluklarının Tedavisinde Aromaterapi Uygulamaları. *Geleneksel ve Tamamlayıcı Anadolu Tıbbi Dergisi*, 2 (3) , 42-50.
- Poehlmann, S., & Schieberle, P. (2013). Characterization of the aroma signature of styrian pumpkin seed oil (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *Styriaca*) by molecular sensory science. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(12), 2933-2942.
- Pollner, G., & Schieberle, P. (2016). Characterization of the key odorants in commercial cold-pressed oils from unpeeled and peeled rapeseeds by the sensomics approach. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(3), 627-636.
- Ramos, M. J., Fernández, C. M., Casas, A., Rodríguez, L., & Pérez, Á. (2009). Influence of fatty acid composition of raw materials on biodiesel properties. *Bioresource technology*, 100(1), 261-268.
- Saraç, M. (2011). *Enzimatik Ekstraksiyon Yöntemi İle Pamuk Yağı Eldesi*. Doctoral dissertation, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shimoda, M., Shiratsuchi, H., Nakada, Y., Wu, Y., & Osajima, Y. (1996). Identification and sensory characterization of volatile flavor compounds in sesame seed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(12), 3909-3912.
- Shimoda, M., Y. Nakada, M. Nakashima, and Y. Osajima. (1997). Quantitative comparison of volatile flavor compounds in deeproasted and light-roasted sesame seed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (8):3193–6.
- Siegmund, B., and M. Murkovic. (2004). Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil (Part 2: Volatile compounds). *Food Chemistry*, 84 (3):367–74.
- Solmaz, İ. , Araç, S. , Ekin, N. & Kalın, B. S. (2021). Akut Pankreatitli Olguların Klinik ve Laboratuar Bulgularının Prognoz Üzerine Etkisi: Retrospektif Değerlendirme. *Ahi Evran Medical Journal*, 5 (2) , 85-89.
- Tekin, A. (1998). Bitkisel Yağların Gıda Dışı Yeni Kullanım Alanları. *Gıda*, 23 (3).
- Thompson, L. U., Rickard, S. E., Orcheson, L. J., & Seidl, M. M. (1996). Flaxseed and its lignan and oil components reduce mammary tumor growth at a late stage of carcinogenesis. *Carcinogenesis*, 17:1373-1376.

- Tvrzická, E., Stanková, B., Vecka, M., & Zák, A. (2009). Fatty acids--1. occurrence and biological significance. *Casopis lekaru ceskych*, 148(1), 16-24.
- Xu, L., & Diosady, L. (2013). *Processing of Canola Proteins*. CRC Press, Chpt 4, 59-79.
- Wei, C., Xi, W., Nie, X., Liu, W., Wang, Q., Yang, B., & Cao, D. (2013). Aroma characterization of flaxseed oils using headspace solid-phase microextraction and gas chromatography-olfactometry. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 115(9), 1032-1042.
- Yaylı, N. (2013). *Uçucu Yağlar ve Tıbbi Kullanımları*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 1-2-4.
- Yurtvermez, B., & Gıdık, B. (2021). Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Kullanım Alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 139-145.
- Zhang, W., Wang, R., Yuan, Y., Yang, T., & Liu, S. (2016). Changes in volatiles of palm kernel oil before and after kernel roasting. *LWT- Food Science and Technology*, 73, 432-441.
- Zhang, W., Leong, S. M., Zhao, F., Zhao, F., Yang, T., & Liu, S. (2018). Viscozyme L pretreatment on palm kernels improved the aroma of palm kernel oil after kernel roasting. *Food Research International*, 107, 172-181.
- Zhang, X., & World Health Organization. (2002). *Traditional Medicine Strategy 2002-2005*.