

## Diş Hekimliğinde Aromaterapi

### Aromatherapy in Dentistry

Doğa Naz AÇAR<sup>a</sup> (ORCID-0000-0002-9932-3031), Oya AKTÖREN<sup>a</sup> (ORCID-0000-0002-4005-5925)

<sup>a</sup>İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti ABD, İstanbul, Türkiye

<sup>a</sup> Istanbul University, Faculty of Dentistry, Department of Pedodontics, Istanbul, Turkey

#### ÖZ

Aromaterapi; bitkisel uçucu yağların ve aromatik bitkisel bileşiklerin hastalıkların önlenmesinde ya da tedavisinde topikal olarak veya inhalasyon yolu ile uygulanan tedavi yaklaşımıdır. Geçmişten günümüze kadar geleneksel, alternatif veya tamamlayıcı tedavi yaklaşımları olarak tıp ve diş hekimliğinin çeşitli alanlarında kullanılması önerilen uçucu yağların antibakteriyel, antiviral, antifungal, analjezik, sedatif gibi farklı etkiler gösterdiği bildirilmektedir. Bu derleme, diş hekimliğinde kullanılabileceği belirtilen uçucu yağların tanımlanması, uygulanma alanlarının ve tedavi etkinliklerinin incelenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Aromaterapiye ilişkin dental literatürler değerlendirildiğinde; uçucu yağların oral mukoza ve dişeti hastalıklarının tedavisinde, diş çürüğünün önlenmesinde, remineralizasyonda, endodontik ve restoratif tedavide, halitoziste, anksiyete kontrolünde kullanılabileceğinin önerildiği görülmektedir. Çay ağacı, karanfil, lavanta, kekik, tarçın, okaliptüs, nane ve limon uçucu yağları ise diş hekimliğinde en çok uygulanan uçucu yağlar olarak belirtilmektedir. Candida enfeksiyonunda çay ağacı, kekik, tarçın, nane, limon; stomatitiste okaliptüs, lavanta; dişeti hastalıklarında çay ağacı, tarçın, okaliptüs; ağız çalkalama solüsyonu olarak çay ağacı yağı, nane; diş çürüğünün önlenmesinde ve remineralizasyonunda çay ağacı yağı, karanfil, kekik, tarçın, limon; pulpa tedavilerinde karanfil, kanal patlarında karanfil, kekik; restoratif materyallerin antimikrobiyal özelliklerinin artırılmasında kekik, tarçın; halitoziste tarçın, okaliptüs, nane; dental anksiyete kontrolünde lavanta ve topikal anestezide karanfil uçucu yağlarının kullanılabileceği bildirilmektedir. Kullanım güvenilirliklerine ilişkin deneysel çalışmaların artırılması ve tedavide etkili minimum dozlarının belirlenmesi ile uçucu yağların diş hekimliği klinik uygulamalarında kullanımının gelecekte artacağı öngörülmektedir.

**Anahtar kelimeler;** aromaterapi, diş hekimliği, uçucu yağ

#### GİRİŞ

Bitkiler, hastalıkların önlenmesinde ya da kontrol altına alınmasında uzun yıllardır farklı şekillerde kullanılmaktadır. Aromaterapi, bitkisel uçucu yağların ve aromatik bitkisel bileşiklerin topikal olarak veya inhalasyon yolu ile uygulandığı tedavi yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır.<sup>1-3</sup> Bitkisel uçucu yağlar ve ekstraktlar ile uygulanan aromaterapinin yaklaşık 6000 yıllık bir geçmişe sahip olduğu; Mısır ve Çin gibi birçok çeşitli medeniyet ve toplumlarda eski çağlardan beri uygulandığı bildirilmektedir. Geçmişten günümüze kadar hastalıkların önlenmesinde ya da tedavisinde kullanıldığı öne sürülen bitkisel uçucu yağlar bitkilerin tohum, ağaç gövdesi, yaprak, çiçek, kabuk, meyve, kök, ağaç reçinesi gibi farklı bölgelerinden elde edilebilmektedir.<sup>4</sup>

Antibakteriyel, antiviral, antifungal, analjezik, sedatif gibi farklı etkiler gösterdiği belirtilen bitkisel uçucu yağların tıp ve diş hekimliğinin çeşitli alanlarında kullanılabileceği ileri sürülmektedir.<sup>4-7</sup> Bitkilerin etken maddelerinin vücutta bulunan spesifik reseptörlerle etkileşime girerek ilaç etkisi göstermesi, iyileştirici etkileri öne sürülen bitkisel ajanların etki mekanizmalarının ve olası yan etkilerinin incelenmesini ve bilinmesini gerektirmektedir. Diş hekimliğinde fitoterapötik ajanların kullanımına olan ilginin günümüzde artması kullanım güvenilirliklerinin ve etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmalara gereksinim oluşturmaktadır.<sup>1-3</sup>

Bu derlemede; diş hekimliğinde kullanılabileceği bildirilen uçucu

#### ABSTRACT

Aromatherapy is a therapeutic approach that uses herbal essential oils and aromatic herbal components applied topically or through inhalation to prevent or treat diseases. The essential oils recommended in various fields of medicine and dentistry as traditional, alternative, or complementary treatment approaches from past to present have been reported as to have various effects such as antibacterial, antiviral, antifungal, analgesic, or sedative. This review aims to define the essential oils used in dentistry as well as to analyse the application areas and efficiency of treatments. When dental literatures on aromatherapy have been evaluated, it is seen that essential oils are recommended to be used in treatment of gingival diseases and oral mucosa, preventing dental caries, remineralisation, endodontic-restorative treatment, halitosis, and anxiety control. Tea tree, clove, lavender, thyme, cinnamon, eucalyptus, mint, and lemon are reported as the most frequently used essential oils in dentistry. It has been reported that tea tree, thyme, cinnamon, mint, lemon can be used for candida infection; eucalyptus, lavender for stomatitis; tea tree, cinnamon, eucalyptus for gingival diseases; tea tree oil, mint as mouthwash; tea tree oil, clove, thyme, cinnamon, lemon for preventing tooth decay and remineralisation; clove for pulp treatments; thyme, cinnamon to increase antimicrobial properties of restorative materials; cinnamon, eucalyptus, mint for halitosis; lavender in controlling dental anxiety and clove for topical anaesthesia. It is predicted that as studies on usage reliability increase and minimum doses efficient for treatments are identified, the use of essential oils in clinical dentistry will be increased in the future.

**Key words;** aromatherapy, dentistry, essential oil

yağların tanımlanması, uygulanma alanları ve tedavi etkinliklerine ilişkin yapılmış çalışmaların bildirilmesi amaçlanmaktadır.

#### BİTKİSEL UÇUCU YAĞLAR

Diş hekimliğinde aromaterapide kullanılan bitkisel uçucu yağlara ilişkin literatürler incelendiğinde; uçucu yağların oral mukoza ve dişeti hastalıklarında, çürük önlemede ve remineralizasyonda, endodontik ve restoratif tedavide, halitoziste, anksiyete kontrolünde kullanımının önerildiği ve çay ağacı, karanfil, lavanta, kekik, tarçın, okaliptüs, nane uçucu yağlarının ise diş hekimliğinde en çok kullanılması önerilen uçucu yağlar olduğu görülmektedir:

#### 1. ÇAY AĞACI UÇUCU YAĞI

Avustralya'nın yerli bitkilerinden *Melaleuca alternifolia*'dan elde edilen ve yaklaşık 100 yıldır Avustralya'da tamamlayıcı tedavide kullanılan çay ağacı uçucu çayının içerdiği aktif bileşenlerin antimikrobiyal ve antiinflamatuar özellikler göstermesi nedeniyle günümüzde sıklıkla tercih edildiği belirtilmektedir. Güncel bulgular çay ağacı yağının geniş spektrumlu etkisinin antifungal, antiviral ve antiprotozoal aktiviteleri içerdiğini göstermektedir.<sup>8</sup>

Kulik ve ark.,<sup>9</sup> çay ağacı yağının oral mikroorganizmalar üzerindeki etkinliğini değerlendirmek amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada; oral mikroorganizmaların çay ağacı yaprağına duyarlı olduğunu ancak en çok duyarlı olan mikroorganizmaların *Aggregatibacter*

Gönderilme Tarihi/Received: 1 Nisan, 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 23 Ekim, 2022

Yayınlanma Tarihi/Published: 27 Nisan, 2023

Atıf Bilgisi/Cite this article as: Açar DN, Aktören O. Diş Hekimliğinde Aromaterapi. Selcuk Dent J 2023;10(1):118-123 Doi: 10.15311/selcukdentj.1097018

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Doğa Naz AÇAR

E-mail: doganazacar@gmail.com

Doi: 10.15311/selcukdentj.1097018

*actinomycescomitans*, *Fusobacterium nucleatum* ve *Porphyromonas gingivalis*, en az duyarlı olanların ise *Streptococcus mutans* ve *Prevotella intermedia* olduğunu belirtmişlerdir.

Hammer ve ark.,<sup>10</sup> çay ağacı yağının *Candida* türlerinde inhibisyon oluşturduğunu ve yüzeysel *Candida* enfeksiyonlarında topikal tedavi için kullanılabilirliğini önermişlerdir. Hammer ve ark.<sup>11</sup> farklı bir çalışmada çay ağacı yağının 15 bakteri türüne karşı antimikrobiyal aktivitesini minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) ve minimum bakterisidal konsantrasyon (MBK) açısından incelemişlerdir. Çalışma sonucunda; en düşük MİK ve MBK değerleri *Porphyromonas*, *Prevotella* ve *Veillonella* izolatlarında, en yüksek MİK ve MBK değerleri *Streptococcus*, *Fusobacterium* ve *Lactobacillus* izolatlarında elde edildiğini belirtmişlerdir. %0,5'lik çay ağacı yağının 30 saniye sonra bakteri miktarını azaltmaya başladığı ve 5 dakika sonra ise canlı mikroorganizma tespit edilmediği belirtilerek çay ağacı yağının ağız hijyeninin sağlanmasında ve ağız sağlığı ürünlerinde kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Thosar ve ark.,<sup>12</sup> beş ayrı uçucu yağın (çay ağacı, lavanta, kekik, nane, öjenol) oral patojenlere karşı antimikrobiyal etkisini *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* ve *Candida albicans* suşlarında incelemişler; çay ağacı, kekik, öjenol, nane yağlarının antimikrobiyal etki gösterdiğini ve bu ajanların kanal içi antiseptik solüsyonunda kullanılabilirliğini bildirmişlerdir.

Ripari ve ark.,<sup>13</sup> çay ağacı yağı ve klorheksidinin gingivitis tedavisindeki etkinliğinin araştırılması amacı ile gingiviti olan 18-60 yaş grubu hastada 14 gün süre ile uygulanan gargara sonrasında gingival indeks, kanama indeksi, sondalama derinliği, dişte diskromi ve tat değişikliği varlığını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, sondalama derinliği ve kanama indeksinde iki grupta da iyileşme görülmüş; ancak klorheksidin grubunda %20 oranında iyatrojenik diskromi gözlenmiş ve bazı hastalarda tat değişikliği şikâyeti belirtmiştir. Çay ağacı yağı grubunda şikâyetler olmaksızın iyileşmenin görülmesi, çay ağacı yağının gingivitis tedavisinde kullanılabilirliğini gösterdiği öne sürülmüştür.

Kamath ve ark.,<sup>14</sup> 8-14 yaş grubu çocuklarda çay ağacı yağı, aloe vera jeli ya da klorheksidinin ağız çalkalama suyu olarak kullanılmasının etkinliğini karşılaştırmışlar; çay ağacı yağının ve aloe vera jelinin plak oluşumunu, diş eti iltihabını ve *Streptococcus mutans* sayısını azalttığı ve aktivitesinin klorheksidin ile kıyaslanabilirliğini bildirmişlerdir.

Çay ağacı yağının uzun yıllardır kullanılıyor olmasının güven verdiği, topikal kullanımında ise yan etkilerinin az ve seyrek görüldüğü bildirilmektedir. Ancak çay ağacı yağının güvenliği ve toksisitesi üzerinde az sayıda çalışma bulunduğu; çay ağacı yağının dermal kullanımda alerjik reaksiyonlara sebep olabileceği ileri sürülmektedir.<sup>8</sup>

## 2. KARANFİL UÇUCU YAĞI

Karanfil bitkisinin (*Eugenia caryophyllata*) kurutulmuş çiçek tomurcuklarından elde edilen ve açık sarımsı bir sıvı olan karanfil uçucu yağı geçmişten günümüze kadar geleneksel olarak diş ağrısını ve oral enflamasyonu gidermek için kullanılmıştır.<sup>15</sup> Antiinflatuar, analjezik, antipiretik, lokal anestezi, antibakteriyel, antifungal, antiviral ve antioksidan özelliği bulunmaktadır.<sup>15-17</sup> Karanfil yağının bazı diş macunlarının ve ağız çalkalama solüsyonlarının içeriğinde kullanıldığı bildirilmiştir.<sup>17</sup> Erozyon bulunan dişlerin remineralizasyonunda ve kök yüzeyi çürüklerinde de karanfil yağının kullanılabilirliği öne sürülmüştür.<sup>18</sup>

Alqareer ve ark.,<sup>19</sup> karanfil jeli ve %20'lik benzokain jelinin 73 hastanın üst kanin bölgesindeki bukkal mukozadaki topikal anestezi etkisini değerlendirmek amacı ile materyalleri topikal olarak uyguladıktan beş dakika sonra enjeksiyon yapmışlardır. Karanfil ve benzokain gruplarında ağrı skorları kontrol gruplarına göre anlamlı derecede düşük bulunmuş; karanfil ve benzokain grupları arasında ağrı skorları açısından anlamlı bir fark gözlenmemiş ve karanfil jelinin topikal anestezi olarak tercih edilebilir bir ajan olduğu öne sürülmüştür. 6-10 yaş grubu 60 çocukta yapılan çalışmada %4,7'lik karanfil jeli, %2'lik lignokain, %10'luk betel yaprakları özütü jeli ve buz uygulamasının topikal etkinlikleri incelenmiş ve karanfil jelinin betel yapraklarından sonra en iyi anestetik etkiyi gösteren ikinci ajan olduğu belirtilmiştir.<sup>20</sup>

Öjenol içeren dental materyallerin klinik diş hekimliğinde sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Kaviteye uygulanan çinko oksit öjenolün dentin tübülleri yoluyla pulpaya yayıldığı ve düşük yoğunluktaki öjenolün pulpada antiinflatuar ve lokal anestezi etkiler gösterdiği bildirilmektedir.<sup>21</sup> Düşük yoğunluktaki öjenolün gen ekspresyonunu inhibe etme özelliği ile reversibl pulpitisli süt dişi olgularında pulpada antiinflatuar etki oluşturduğu belirtilmektedir.<sup>22</sup> Öjenolün pulpa dokusuna direkt olarak uygulanmasının doku hasarına sebep olabileceği; çinko oksit öjenol esaslı endodontik patların periapikal doku iyileşmesindeki etkisinin öjenolün antiinflatuar ve toksik özellikleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi öne sürülmektedir.<sup>21,23</sup> Çinko oksit öjenol simanın adeziv sistemlerin dentine bağlama gücünü olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir.<sup>24</sup> Altmann ve ark.,<sup>25</sup> öjenol esaslı materyallerin adeziv sistemin ve fiber postların kök kanalına bağlanma gücünü azalttığını bildirmişlerdir.

Yüksek yoğunluktaki öjenolün sitotoksik etkiler gösterdiği, yan etkilerinin az olması ile birlikte oral yumuşak dokularla temas ettiği de biyouyumlu bir materyal olmadığı ve ayrıca aşırı duyarlılık reaksiyonlarına sebep olabileceği belirtilmektedir.<sup>26</sup>

## 3. LAVANTA UÇUCU YAĞI

*Lavandula* cinsi bitki türlerinden elde edilen lavanta uçucu yağı yüzyıllardır hem kozmetik hem de terapötik olarak kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan türleri *Lavandula angustifolia*, *Lavandula latifolia*, *Lavandula stoechas* ve *Lavandula intermedia* olarak bilinmektedir.<sup>27</sup> Lavanta yağının antibakteriyel, antifungal, düz kas gevşetici, anksiyolitik ve antidepresif etkilere sahip olduğu bildirilmektedir.<sup>27, 28</sup>

Arslan ve ark.,<sup>29</sup> 6-12 yaşındaki 126 çocukta lavanta yağı inhalasyonu ile dental anksiyete düzeyi arasındaki ilişkiyi kontrol grubu ile karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Lavanta grubunda, %100'lük lavanta yağı müdahalelerden 3 dakika önce koklatılmış, kontrol grubuna ise önceden uygulama yapılmamıştır. Çocuklarda ağrı FIS (yüz görüntüsü ölçeği), FLACC (yüz-bacaklar-aktivite-ağlama-teselli ölçeği) ve WBS (Wong-Baker ölçeği) ağrı değerlendirme ölçeklerine göre değerlendirilmiş ve fizyolojik değişiklikler vital bulgular ile ölçülmüştür. Tüm parametreler uygulama öncesi, inhalasyon esnası, anestezi madde enjeksiyonu ve diş çekimi sonrası kaydedilmiştir. Lavanta grubunda anlamlı ölçüde daha düşük kaygı ve ağrı skorları saptanmış, kan basıncı seviyeleri ve nabızları daha düşük bulunmuştur. Kontrol grubunda kalp atış hızı anlamlı düzeyde yükselmiştir. Çalışma sonucunda, çocuk diş hekimliğinde lavanta yağı inhalasyonunun anksiyete kontrolünde tercih edilebileceği bildirilmiştir.

Karan<sup>30</sup> lavanta yağı inhalasyonunun lokal anestezi ile uygulanacak operasyon öncesinde anksiyeteyi azalttığını; lavanta yağının sedatif etki gösterdiğini öne sürmüştür. Kim ve ark.,<sup>31</sup> anestezi enjeksiyonu öncesi lavanta yağı inhalasyonu uygulanmasının etkinliğini değerlendirmek amacıyla ile 30 sağlıklı erişkin hastaya 5 dakika süre ile lavanta yağının inhale ettirmişler ve lavanta yağı inhalasyonunun iğne girişi ağrısını azalttığını bildirmişlerdir.

Altae<sup>32</sup> lavanta yağının topikal uygulanmasının rekürrent aftöz ülserasyonlardaki etkisini tavşanlarda değerlendirmiş; uygulama sonrası 3 günde ülser boyutunda anlamlı düzeyde azalma, artmış mukozal onarım oranı ve iyileşme gözlendiğini belirtmiştir. İlk dozdan itibaren rahatlama tespit edilen vakalarda enflamasyon düzeyinde azalma görüldüğü; lavanta yağına ilişkin yan etki bildirilmediği ve klinik dermal testte irritasyon gözlenmediği bildirilmiştir.

## 4. KEKİK UÇUCU YAĞI

Akdeniz ülkelerinde yaygın görülen kekik (*Thymus vulgaris*), farklı medikal alanlarda uzun süreli kullanım geçmişine sahip bir bitkidir. Çeşitli terapötik özelliklere sahip olan kekik uçucu yağlarının ana bileşenlerinden biri olan timol (%10-64), simen ve karvakrol izomerlerinin doğal olarak oluşan bir fenol monoterpen türevidir. Kekik antimikrobiyal, antioksidan, antikanserijen, antiinflatuar ve antispazmotik aktivitelerinin yanısıra immünomodülatör potansiyeli olduğu da belirtilmiştir.<sup>33</sup>

Kekik uçucu yağı karyojenik mikroorganizmalar olan *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Streptococcus sanguinis*'e karşı

antimikrobiyal aktivite gösterdiği ve ağız hastalıklarında etkili bir tedavi seçeneği olabileceği belirtilmiştir.<sup>34</sup> Kekik özütüne çeşitli yoğunluklarda maruz bırakılan bukkal epitel hücrelerine *Streptococcus mutans*'ın yapışmasının azaldığı görülmüş; bu durumun bitkinin antimikrobiyal özellikleri açısından anlamlı olduğu öne sürülmüştür.<sup>35</sup> Kekik uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin incelendiği bir çalışmada rezin içerikli restoratif materyale timol eklenmiş ve çalışma sonucunda artan antibakteriyel etkinin yanı sıra materyalin biyoyoumluluğu başarılı bulunmuş ve timol katkılı rezin sisteminin kırılma direncinde artış görülmüştür.<sup>36</sup>

Jafri ve Ahmed,<sup>37</sup> *Candida*'ların antifungal ilaçlara karşı direnci kazanmaya başlaması nedeniyle farklı alternatif antifungal ajanların bulunması amacı ile gerçekleştirdikleri çalışmada; kekik uçucu yağı ve aktif bileşeni olan timolün *Candida*'ya karşı etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, kekik uçucu yağı ile *Candida albicans*'ın biyofilm hücrelerinin parçalandığı ve deforme olduğu; kekik uçucu yağının antifungal ilaçlar ile kombine kullanımda sinerjik etki gözlemlendiği belirtilmiştir. Antifungal ilaçlara dirençli *Candida* suşlarında kullanılabilirlik umut verici bir materyal olarak görülen kekik uçucu yağına ilişkin *in vivo* çalışmalara gereksinim olduğu bildirilmiştir.

Thosar ve ark.,<sup>38</sup> enfekte süt dişi kanallarındaki mikroorganizmalara karşı kekik uçucu yağının çinko oksit ile karıştırılmasının oluşturduğu antimikrobiyal etkiyi *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde karşılaştırmışlar ve çinko oksit-kekik yağı karışımının yüksek düzeyde antimikrobiyal etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Kekik uçucu yağının süt dişlerinde kök kanalı dolum materyali olarak kullanılabilirliği öne sürülmüş; ancak klinik kullanım için doku biyoyoumluluğu ve toksitesinin değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

## 5. TARÇIN UÇUCU YAĞI

Tarçın (*Cinnamomum spp.*) başlıca Güney ve Güneydoğu Asya'da bulunan yaprak dökmeyen ağaçlardan elde edilir. Tarçın uçucu yağı ve tarçın ekstraktları ağacın yaprakları, kabukları, meyveler, kök kabukları, çiçekler ve tomurcuklar gibi farklı kısımlarından elde edilmektedir.<sup>39</sup> Ana bileşenleri sinnamaldehit, öjenol, fenol ve linalool'dur. Uçucu yağın elde edildiği kısma göre materyalin içindeki aktif bileşen miktarı farklılık gösterebilmektedir.<sup>40</sup> Tarçın uçucu yağının antibakteriyel, antifungal, antiparaziter, antimutajenik ve antioksidan özellikleri mevcuttur.<sup>5</sup>

Elgamly ve ark.,<sup>41</sup> *Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus acidophilus*'a karşı inhibisyon zonu oluşturduğu görülen tarçının antibakteriyel ve antikaryojenik bir ajan olduğunu; minimal invaziv tedavilerin ve adeziv sistemlerin geliştirilmesinde tarçının tercih edilebilecek bir materyal olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Wang ve ark.,<sup>42</sup> tarçın kabuğundan elde edilen yağın ve temel bileşeni olan sinnamaldehitin *Porphyromonas gingivalis*'e karşı antibakteriyel etkisini incelemişlerdir. Çalışmada; tarçın yağının *Porphyromonas gingivalis*'in membran bütünlüğünü bozduğu, hücre zarı yıkımı ve hücre morfolojik değişiklikler oluşturduğu belirtilmiştir. Tarçın uçucu yağının bakteriyel biyofilmin inhibisyonunda başarılı bulunduğu ve periodontal hastalıklara karşı doğal bir alternatif olarak kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Lapinska ve ark.,<sup>43</sup> uçucu yağların reçine kompozitlere eklenmesinin materyallerin antimikrobiyal özelliğini artırılmasında umut verici alternatifler olabileceğini belirtmişlerdir. On çeşit uçucu yağ (tarçın, anason, sitronella, karanfil, sardunya, lavanta, misket limonu, nane, biberiye, kekik) ile modifiye edilmiş kompozit reçinenin özellikleri mikrobiyolojik olarak karşılaştırıldığına, tarçın ve kekik uçucu yağlarının *Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus acidophilus*'a karşı en yüksek antibakteriyel aktiviteyi gösterdiği, anason ve misket limonunun ise antibakteriyel aktivite göstermediği saptanmıştır. Tüm uçucu yağların *Candida albicans*'a karşı antifungal aktivite gösterdiği; antifungal etkisi en yüksek olan uçucu yağın tarçın, en düşük olan ise misket limonu olduğu belirtilmiştir. Bulguların kompozit reçinelere uçucu yağların eklenmesi ile antibakteriyel etkinin artırılabilirliğini gösterdiği; ancak materyallerin mekanik özelliklerinin değerlendirildiği çalışmalara gereksinim olduğu belirtilmiştir.

Sherief ve ark.,<sup>44</sup> yüksek vizkoziteli cam iyonomer simanlara (CİS) farklı yoğunluklarda tarçın ve kekik uçucu yağları eklenmesinin materyallerin 7., 14. ve 28. günlerdeki flor salınımı, antimikrobiyal etki ve basınç

dayanımına etkisini değerlendirmişlerdir. Yeni formüle edilmiş CİS'ların yüksek vizkoziteli CİS'lere göre *Streptococcus mutans* ve *Candida albicans*'a karşı anlamlı düzeyde daha yüksek inhibitör etki gösterdiği; %5'lik tarçın uçucu yağı ile modifiye edilmiş CİS ile yüksek vizkoziteli CİS'in basınç dayanımları arasında anlamlı fark bulunmadığı saptanmıştır. Flor salınımları karşılaştırıldığında; değerler sırasıyla %10'luk tarçın uçucu yağı içeren CİS > %5'lik kekik uçucu yağı içeren CİS > %5'lik tarçın uçucu yağı içeren CİS > %10'luk kekik uçucu yağı içeren CİS > yüksek vizkoziteli CİS olarak bulunmuştur. %5'lik tarçın uçucu yağı ile modifiye edilen CİS'de antimikrobiyal etki ve flor salma kapasitesinin arttığı, basınç dayanımının ise olumsuz etkilenmediği belirtilerek materyalin travmatik restoratif tedavi için iyi bir seçenek olabileceği bildirilmiştir.

Tarçının karaciğer ve böbrek üstünde anlamlı bir toksik etkisinin olmadığı *in vitro* hayvan çalışmalarında gösterilmiştir.<sup>45</sup> Antimikrobiyal özelliğine dayanarak tarçın uçucu yağının, tarçın ekstraktlarının veya tarçının temel bileşenlerinin ağız çalkalama suları, diş macunları ve protez temizleme solüsyonlarına eklenebileceği öne sürülmüştür. Plak kontrolü, gingivitis ve ağız kokusu için olumlu etkiler gösterecek bitkisel diş macunlarının kullanılabilirliği bildirilmiştir.<sup>40</sup>

## 6. OKALİPTUS UÇUCU YAĞI

Okaliptus Avustralya'ya özgü ve dünya çapında yetişebilen Myrtaceae familyasından bir bitkidir. *Eucalyptus globulus*'un yapraklarından elde edilen okaliptus uçucu yağı yüksek oranda 1,8-sineol içermektedir.<sup>46</sup> Antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar ve kemoterapötik biyolojik aktivitelere sahip olduğu ve yara iyileşmesinde olumlu etkisinin olduğu belirtilen okaliptusun antimikrobiyal aktivitesinin tek bir bileşenine bağlı olmadığı, içerdiği bileşenlerin sinerjik etkileri ile ilişkili olduğu bildirilmektedir.<sup>37,47,48</sup> *Lactobacillus acidophilus* gibi oral patojenlere karşı antibakteriyel etkisinin olduğunun saptanması okaliptusun antikaryojenik bir ajan olarak kullanılabilirliğini göstermiştir.<sup>49</sup>

Tanideh ve ark.,<sup>50</sup> kanserli hastalarda sık görülen oral mukozit olgularında %2'lik okaliptus ekstraktının etkisini değerlendirmek amacı ile hamsterlarda bukkal bölgede 5-fluorourasilin ile oral mukozit oluşturmuşlar ve okaliptus ile tedavi edilen grupta mucoza ve submukoza kalınlığının, fibroblastlar ve kollajen yoğunluğunun anlamlı derecede arttığını saptamışlar, okaliptusun oral mukozit tedavisinde uygulanabilecek bir alternatif ajan olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Tanaka ve ark.,<sup>51</sup> okaliptusun halitoziste kullanımının etkisini incelemek amacı ile yüksek (%0,6'lık okaliptus özü) ve düşük (%0,4'lük okaliptus özü) yoğunluktaki okaliptusun etkinliğini 12 hafta süre ile kontrol grubu ile karşılaştırmışlar; klinik parametrelerde her iki grupta da anlamlı azalmalar görülmesi nedeniyle okaliptusun halitozis için alternatif bir tedavi yaklaşımı olabileceğini bildirmişlerdir.

Kumar Yadav ve ark.,<sup>46</sup> okaliptus yağı, portakal yağı ve ksilenin endodontik kanal patlarını çözmesindeki etkisini üç farklı pat üzerinde karşılaştırmışlardır. Ksilen kanal patlarını çözmede daha etkili bulunmakla birlikte okaliptus ve portakal uçucu yağların da kalsiyum hidroksit içerikli kök kanal dolgu patı (Apexit Plus) ve paraformaldehit esaslı kök kanal dolgu patını (Endomethasone) çözmede başarılı bulunduğunu bildirmişlerdir.

## 7. NANE UÇUCU YAĞI

Nane (*Mentha piperita*) iki bin yıldan fazla süredir insanlar tarafından kullanılmakta olan bir bitkidir. Lamiaceae familyasından olan nane bitkisinin yaprakları ve çiçeklerinin tıbbi etkinliklere sahip olması nedeniyle dünyanın birçok yerinde kokusu ve tedavi edici özellikleriyle tercih edilmektedir. Nane uçucu yağının ana bileşenlerinin mentol ve menton olduğu ve antiviral, antibakteriyel, antifungal, biyofilm oluşumunu önleyici, antiödem, analjezik, antioksidan özellikler gösterdiği bildirilmektedir.<sup>52</sup>

Raghavan ve ark.,<sup>53</sup> nanenin oral patojenlere karşı antimikrobiyal aktivitesini 24. ve 48. saatlerde *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* üzerinde incelemişlerdir. En yüksek inhibisyon zonu sırası ile *Streptococcus mutans* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* grubunda elde

edildiği ve sonuçların anlamlı olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonuçları nanenin hafif veya şiddetli oral enfeksiyonlara neden olan patojenlere karşı antimikrobiyal aktivitesinin olduğunu ve geleneksel tedavi için alternatif bir ilaç seçeneği olduğunu göstermiştir.

Haghgoo ve Abbasi<sup>54</sup> nane içerikli ağız çalkalama solüsyonunun halitozise etkisini değerlendirmek amacıyla ile halitosis sorunu olan 14-18 yaş grubu 504 öğrencide günde üç kez 15-20 ml naneli solüsyonun ve kontrol grubu solüsyonun etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda; iki grup arasındaki halitoziste anlamlı düzeyde fark görülmemiş ve naneli ağız çalkalama solüsyonunun halitozisi azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir. Lagha ve ark.'nın<sup>55</sup> yaptığı benzer bir çalışmada, nane uçucu yağının uçucu sülfür bileşikleri üreterek halitozise sebep olan *Fusobacterium nucleatum*'a karşı inhibitör olduğu ve antibakteriyel özellik gösterdiği bildirilmiştir; halitozis kontrolü ve oral sağlığın gelişiminde nane uçucu yağının umut verici bulunduğu belirtilmiştir.

Mathew ve ark.,<sup>56</sup> antibiyotik direncindeki artışı ve sentetik irrigasyon materyallerinin neden olduğu yan etkilerin önlenmesi amacıyla ile hazırlanan deneysel bitkisel irrigasyon solüsyonu EndoPam'ı (*Syzygium aromaticum*, *Eucalyptus globulus*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Mentha piperita*) ve geleneksel irrigasyon ajanlarını (%2'lik klorheksidin, %5,25'lik sodyum hipoklorit, serum fizyolojik) çekilmiş alt küçük azı dişlerinin enfekte kök kanallarında karşılaştırmışlardır. Çalışmada, etkili antimikrobiyal ajanın sırası ile klorheksidin, EndoPam ve sodyum hipoklorit olduğu; deneysel solüsyon EndoPam'in antimikrobiyal etkisinin geleneksel diğer solüsyonlar kadar etkili olduğu öne sürülmüştür.

## 8. LİMON UÇUCU YAĞI

Rutaceae familyasından bir narenciye bitkisi olan limondan (*Citrus limon*) elde edilen limon uçucu yağı medikal amaçlar ile kullanılan bir aromaterapi materyalidir. Limon uçucu yağı içerdiği terpenler, seskiterpenler, aldehitler, alkoller ve esterler ile biyolojik etki gösterdiği belirtilmektedir.<sup>57,58</sup>

Limon uçucu yağının *Streptococcus mutans* ve *Streptococcus sobrinus*'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği ve antikaryojenik özelliğinin olduğu bildirilmektedir.<sup>59,60</sup> Ying ve ark.,<sup>61</sup> limon uçucu yağı ve içeriğindeki limonenin sıçanlarda *Streptococcus sobrinus* üzerindeki antibakteriyel etkisini klorheksidin ve distile su ile karşılaştırarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, limon uçucu yağı, limonen ve klorheksidinin *Streptococcus sobrinus* proliferasyonunu anlamlı derecede inhibe ettiği saptanmış ve limon uçucu yağının bakteriyostatik özellik gösteren antikaryojenik bir ajan olduğu öne sürülmüştür.

Białoń ve ark.,<sup>61</sup> limon uçucu yağının antifungal aktivitesini *Candida albicans*, *Candida tropicalis* ve *Candida glabrata* üzerinde değerlendirmişlerdir. *Candida albicans* daha duyarlı bulunmakla birlikte limon uçucu yağının tüm örneklerde antifungal aktivite gösterdiği ve bu aktivitesinin içerdiği terpen miktarıyla doğru orantılı olduğu ileri sürülmüştür.

## SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- Bitkisel uçucu yağların hastalıkların önlenmesinde ve tedavi edilmesinde uzun yıllardır topikal ya da inhalasyon yolu ile kullanılabilirdiği görülmektedir.
- Diş hekimliğinde kullanımının önerildiği bitkisel uçucu yağlar antiinflamatuvar, antibakteriyel, antiviral, antifungal, anksiyolitik, antiseptik, hemostatik, antikaryojenik, remineralizasyon ve anestezi gibi farklı etkiler gösterebilmektedir.
- Çalışmalarda; candida enfeksiyonunda çay ağacı, kekik, tarçın, nane ve limon; stomatitiste okaliptüs ve lavanta; diş eti hastalıklarında çay ağacı, tarçın ve okaliptüs; topikal anestezide ise karanfilin kullanılabilirdiği belirtilmektedir.
- Diş çürüğünün önlenmesinde ve remineralizasyonda; çay ağacı yağı, karanfil, kekik, tarçın ve limon; ağız çalkalama solüsyonu olarak çay ağacı yağı ve nane; halitoziste tarçın, okaliptüs ve nanenin etkili olabildiği öne sürülmektedir.
- Pulpa tedavilerinde karanfil, kanal patlarında karanfil ve kekik; restoratif materyallerin antimikrobiyal özelliklerinin artırılmasında kekik ve tarçın; dental anksiyete kontrolünde ise lavantanın etki gösterebildiği bildirilmektedir.

- Uçucu yağların doğru dozda ve sürede uygulanmasının yanı sıra olası yan etkilerinin bilinmesi ağız sağlığı ve genel sağlık açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmalarda, uçucu yağlara ilişkin toksikolojik çalışmaların sınırlı olduğu vurgulanmaktadır. Bitkisel uçucu yağların kullanım güvenilirliklerinin, lokal/sistemik yan etkilerinin, tedavide etkili olabilen minimum doz ve sürenin gelecek deneysel çalışmalarla belirlenmesi ile aromaterapinin diş hekimliğinde uygulanabilirliğinin gelişebileceği düşünülmektedir.

## Değerlendirme / Peer-Review

İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme

## Etik Beyan / Ethical statement

Bu makale, sempozyum ya da kongre'de sunulan bir tebliğin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmemiştir.

Bu çalışma, yüksek lisans ya da doktora tezi esas alınarak hazırlanmamıştır.

Bu çalışmanın hazırlama sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.

This article is not the version of a presentation.

This article has not been prepared on the basis of a master's/doctoral thesis.

It is declared that during the preparation process of this study, scientific and ethical principles were followed and all the studies benefited are stated in the bibliography.

## Benzerlik Taraması / Similarity scan

Yapıldı - ithenticate

## Etik Bildirim / Ethical statement

ethic.selcukdentaljournal@hotmail.com

## Telif Hakkı & Lisans / Copyright & License

Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

## Finansman / Grant Support

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir. | The authors declared that this study has received no financial support.

## Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir. | The authors have no conflict of interest to declare.

## Yazar Katkıları / Author Contributions

Çalışmanın Tasarlanması | Design of Study: DNA (%50), OA (%50)

Veri Toplanması | Data Acquisition: DNA (%70), OA (%30)

Veri Analizi | Data Analysis: DNA (%60), (%40)

Makalenin Yazımı | Writing up: DNA (%55), OA (%45)

Makale Gönderimi ve Revizyonu | Submission and Revision: DNA (%65), OA (%35)

## KAYNAKLAR

1. Taheri JB, Azimi S, Rafieian N, Zanjani HA. Herbs in Dentistry. *Int Dent J.* 2011;61:287-296.
2. Groppo FC, Bergamaschi CC, Cogo K, Franz-Montan M, Motta RHL, Andrade ED. Use of phytotherapy in dentistry. *Phytother Res.* 2008;8:993-998.
3. Arada GJM, Perez CZ. Phytotherapy in dentistry: survey of products of plant origin for health oral. *Braz. J. Implantol. Health Sci.* 2019;1:2-17.
4. Farrar AJ, Farrar FC. Clinical aromatherapy. *Nurs Clin North Am.* 2020;55(4):489-504.
5. Lis-Balchin M. *Aromatherapy Science: a guide for Healthcare professionals.* 1st ed. London: Pharmaceutical press; 2006. p.462.
6. Gültekin E. Türkiye'deki Aromaterapi Eğitimlerinde Karşılaşılan Bazı Etik Sorunlar [Ethical Issues in Aromatherapy Courses in Turkey]. *Türkiye Klinikleri J Med Ethics.* 2020;28(2):273-8.
7. Lapinska B, Szram A, Zarzycka B, Grzegorzczak J, Hardan L, Sokolowski J, et al. In vitro study on the antimicrobial properties of essential oil modified resin composite against oral pathogens. *Materials (Basel).* 2020;13(19):4383.
8. Carson CF, Hammer KA, Riley TV. Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Oil: A review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clin Microbiol Rev.* 2006;19(1):50-62.
9. Kulik E, Lenkeit K, Meyer J. Antimicrobial effects of tea tree oil (Melaleuca alternifolia) on oral microorganisms. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2000;110(11):125-30.
10. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. In-vitro activity of essential oils, in particular Melaleuca alternifolia (tea tree) oil and tea tree oil products, against *Candida* spp. *J Antimicrob Chemother.* 1998;42(5):591-5.
11. Hammer KA, Dry L, Johnson M, Michalak EM, Carson CF, Riley TV. Susceptibility of oral bacteria to Melaleuca alternifolia (tea tree) oil in vitro. *Oral Microbiol Immunol.* 2003;18(6):389-92.
12. Thosar N, Basak S, Bahadure RN, Rajurkar M. Antimicrobial efficacy of five essential oils against oral pathogens: An in vitro study. *Eur J Dent.* 2013;7(Suppl 1):S71-S77.
13. Ripari F, Cera A, Freda M, Zumbo G, Zara F, Voza I. Tea tree oil versus chlorhexidine mouthwash in treatment of gingivitis: A pilot randomized, double blinded clinical trial. *Eur J Dent.* 2020;14(1):55-62.
14. Kamath NP, Tandon S, Nayak R, Naidu S, Anand PS, Kamath YS. The effect of aloe vera and tea tree oil mouthwashes on the oral health of school children. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(1):61-66.
15. Taher YA, Samud AM, El-Taher FE, Ben-Hussin G, Elmezogji JS, Al-Mehdawi BF, et al. Experimental evaluation of anti-inflammatory, antinociceptive and antipyretic activities of clove oil in mice. *Libyan J Med.* 2015;10:28685.
16. Jadhav BK, Khandelwal KR, Ketkar AR, Pital SS. Formulation and evaluation of mucoadhesive tablets containing eugenol for the treatment of periodontal diseases. *Drug Dev Ind Pharm.* 2004;30(2):195-203.
17. Milind P, Deepa K. Clove: A Champion Spice. *IJRAP* 2011;2(1):47-54.
18. Marya CM, Satija G, Avinash J, Nagpal R, Kapoor R, Ahmad A. In vitro inhibitory effect of clove essential oil and its two active principles on tooth decalcification by apple juice. *Int J Dent.* 2012;2012:759618.
19. Alqareer A, Alyahya A, Andersson L. The effect of clove and benzocaine versus placebo as topical anesthetics. *J Dent.* 2006;34(10):747-50.
20. Havale R, Rao DG, Shrutha SP, Tuppadmath KM, Tharay N, Mathew I, et al. Comparative evaluation of pain perception following topical application of clove oil, betel leaf extract, lignocaine gel, and ice prior to intraoral injection in children aged 6-10 years: a randomized control study. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021;21(4):329-336.
21. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;73(6):729-37.
22. Martínez-Herrera A, Pozos-Guillén A, Ruiz-Rodríguez S, Garrocho-Rangel A, Vértiz-Hernández A, Escobar-García DM. Effect of 4-Allyl-1-hydroxy-2-methoxybenzene (Eugenol) on inflammatory and apoptosis processes in dental pulp fibroblasts. *Mediators Inflamm.* 2016;2016:9371403.
23. Chen X, Lin B, Zhong J, Ge L. Degradation evaluation and success of pulpctomy with a modified primary root canal filling in primary molars. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2015;47(3):529-35.
24. Pires CW, Lenzi TL, Soares FZM, Rocha RO. Zinc oxide eugenol paste jeopardises the adhesive bonding to primary dentine. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2018;19(3):163-169.
25. Altmann ASP, Leitune VCB, Collares FM. Influence of eugenol-based sealers on push-out bond strength of fiber post luted with resin cement: Systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2015;41(9):1418-23.
26. Sarrami N, Pemberton MN, Thornhill MH, Theaker ED. Adverse reactions associated with the use of eugenol in dentistry. *Br Dent J.* 2002;193(5):257-9.
27. Cavanagh HMA, Wilkinson JM. Biological activities of lavender essential oil. *Phytother Res.* 2002;16(4):301-8.
28. Dagli N, Dagli R, Mahmoud RS, Baroudi K. Essential oils, their therapeutic properties, and implication in dentistry: A review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(5):335-340.
29. Arslan I, Aydinoglu S, Karan NB. Can lavender oil inhalation help to overcome dental anxiety and pain in children? A randomized clinical trial. *Eur J Pediatr.* 2020;179(6):985-992.
30. Karan NB. Influence of lavender oil inhalation on vital signs and anxiety: A randomized clinical trial. *Physiol Behav.* 2019;211:112676.
31. Kim S, Kim H, Yeo J, Hong S, Lee J, Jeon Y. The effect of lavender oil on stress, bispectral index values, and needle insertion pain in volunteers. *J Altern Complement Med.* 2011;17(9):823-6.
32. Altaei DT. Topical lavender oil for the treatment of recurrent aphthous ulceration. *Am J Dent.* 2012;25(1):39-43.
33. Salehi B, Mishra AP, Shukla I, Sharifi-Rad M, Del Mar Contreras M, Segura-Carretero A, et al. Thymol, thyme, and other plant sources: Health and potential uses. *Phytother Res.* 2018;32(9):1688-1706.
34. Manconi M, Petretto G, D'hallewin G, Escribano E, Milia E, Pinna R, et al. Thymus essential oil extraction, characterization and incorporation in phospholipid vesicles for the antioxidant/antibacterial treatment of oral cavity diseases. *Colloids Surf B Biointerfaces.* 2018;171:115-122.
35. Hammad M, Sallal AK, Darmani H. Inhibition of Streptococcus mutans adhesion to buccal epithelial cells by an aqueous extract of Thymus vulgaris. *Int J Dent Hyg.* 2007;5(4):232-5.
36. Rezaeian Z, Beigi-Boroujeni S, Atai M, Ebrahimbabaga M, Özcan M. A novel thymol-doped enamel bonding system: Physico-mechanical properties, bonding strength, and biological activity. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019;100:103378.
37. Jafri H, Ahmad I. Thymus vulgaris essential oil and thymol inhibit biofilms and interact synergistically with antifungal drugs against drug resistant strains of *Candida albicans* and *Candida tropicalis*. *J Mycol Med.* 2020;30(1):100911.
38. Thosar NR, Chandak M, Bhat M, Basak S. Evaluation of antimicrobial activity of two endodontic sealers: Zinc oxide with thyme oil and zinc oxide eugenol against root canal microorganisms- An in vitro study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018;11(2):79-82.
39. Jayaprakasha GK, Rao LJ. Chemistry, biogenesis, and biological activities of *Cinnamomum zeylanicum*. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2011;51:547-562.
40. Yanakiev S. Effects of Cinnamon (Cinnamomum spp.) in Dentistry: A Review. *Molecules.* 2020;25(18):4184.
41. Elgamily H, Safy R, Makharia R. Influence of medicinal plant extracts on the growth of oral pathogens *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*: An in-vitro study. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7:2328-2334.
42. Wang Y, Zhang Y, Shi Y, Pan X, Lu Y, Cao P. Antibacterial effects of cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) bark essential oil on Porphyromonas gingivalis. *Microb Pathog.* 2018;116:26-32.
43. Lapinska B, Szram A, Zarzycka B, Grzegorzczak J, Hardan L, Sokolowski J, et al. In vitro study on the antimicrobial properties of essential oil modified resin composite against oral pathogens. *Materials (Basel).* 2020;13(19):4383.

44. Sherief DI, Fathi MS, El Fadl RKA. Antimicrobial properties, compressive strength and fluoride release capacity of essential oil-modified glass ionomer cements-an in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2021;25(4):1879-1888.
45. Ranasinghe P, Jayawardana R, Galappaththy P, Constantine GR, de Vas Gunawardana N, Katulanda P. Efficacy and safety of 'true' cinnamon (*cinnamomum zeylanicum*) as a pharmaceutical agent in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2012;29:1480-1492.
46. Kumar Yadav H, Kumar Yadav R, Chandra A, Thakkar RR. The effectiveness of eucalyptus oil, orange oil, and xylene in dissolving different endodontic sealers. *J Conserv Dent*. 2016;19(4):332-7.
47. Dhakad AK, Pandey VV, Beg S, Rawat JM, Singh A. Biological, medicinal and toxicological significance of Eucalyptus leaf essential oil: a review. *J Sci Food Agric*. 2018;98(3):833-848.
48. Posadzki P, Alotaibi A, Ernst E. Adverse effects of aromatherapy: A systematic review of case reports and case series. *Int J Risk Saf Med*. 2012;24:147-61.
49. Serafino A, Sinibaldi Vallebona P, Andreola F, Zonfrillo M, Mercuri L, Federici M, et al. Stimulatory effect of *Eucalyptus essential* oil on innate cell-mediated immune response. *BMC Immunol*. 2008;9:17.
50. Tanideh N, Badie A, Habibagahi R, Koochi-Hosseiniabadi O, Haghnegahdar S, Andisheh-Tadmir A. Effect of topical 2% eucalyptus extract on 5-FU-induced oral mucositis in male golden hamsters. *Braz Dent J*. 2020;31(3):310-318.
51. Tanaka M, Toe M, Nagata H, Ojima M, Kuboniwa M, Shimizu K, et al. Effect of eucalyptus-extract chewing gum on oral malodor: a double-masked, randomized trial. *J Periodontol*. 2010;81(11):1564-71.
52. Saharkhiz MJ, Motamedi M, Zomorodian K, Pakshir K, Miri R, Hemyari K. Chemical composition, antifungal and antibiofilm activities of the essential oil of mentha piperita L. *ISRN Pharm*. 2012;2012:718645.
53. Raghavan R, Devi MPS, Varghese M, Joseph A, Madhavan SS, Sreedevi PV. Effectiveness of mentha piperita leaf extracts against oral pathogens: An in-vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(9):1042-1046.
54. Haghgoo R, Abbasi F. Evaluation of the use of a peppermint mouth rinse for halitosis by girls studying in Tehran high schools. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2013;3(1):29-31.
55. Lagha AB, Vaillancourt K, Huacho PM, Grenier D. Effects of labrador tea, peppermint, and winter savory essential oils on *Fusobacterium nucleatum*. *Antibiotics (Basel)*. 2020;9(11):794.
56. Mathew J, Pathrose S, Kottoor J, Karaththodiyil R, Alani M, Mathew J. Evaluation of an indigenously prepared herbal extract (EndoPam) as an antimicrobial endodontic irrigant: An ex vivo study. *J Int Oral Health*. 2015;7(6):88-91.
57. Kamal GM, Anwar F, Hussain AI, Sarri N, Ashraf MY. Yield and chemical composition of Citrus essential oils as affected by drying pretreatment of peels. *Inter Food Res J*. 2011;18:1275-1282.
58. Darjazi BB. Comparison of peel oil components of grapefruit and lime (*Citrus sp.*) *Int J Agri Crop Sci*. 2013;6:840-847.
59. Aripin D, Julaeha E, Dardjan M, Cahyanto A. Chemical composition of Citrus spp. and oral antimicrobial effect of Citrus spp. peels essential oils against *Streptococcus mutans*. *PJoD*. 2015;27(1):1-11.
60. Liu Y, Liu P, Wang L, Shi Y, Chen J, Wang HJ, et al. Inhibitory effects of citrus lemon oil and limonene on *Streptococcus sobrinus* - Induced dental caries in rats. *Arch Oral Biol*. 2020;118:104851.
61. Białoń M, Krzyśko-Lupicka T, Koszałkowska M, Wieczorek PP. The influence of chemical composition of commercial lemon essential oils on the growth of *Candida* strains. *Mycopathologia*. 2014;177:29-39.