

## BİTKİSEL ESASLI ÜRÜNLERİN DIŞHEKİMLİĞİNDE KULLANIMI

### USE OF HERBAL PRODUCTS IN DENTISTRY

<sup>1</sup>\*Merve ERKMEN ALMAZ, <sup>2</sup>Işıl ŞAROĞLU SÖNMEZ, <sup>3</sup>Zeynep ÖKTE

<sup>1</sup>Araş. Gör. Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, KIRIKKALE.

<sup>2</sup>Doç. Dr. Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, KIRIKKALE.

<sup>3</sup>Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, ANKARA.

#### Özet

Eski çağlardan günümüze kadar diş hastalıklarının tedavisinde bitkisel ürünlerin kullanıldığı bilinmektedir. Bitkisel ürünlerin kullanıldığı bir çok çalışmada, bu ürünlerin diş hastalıklarına yönelik koruyucu ve tedavi edici özellikleri araştırılmış, çalışmalar sonucunda antibakteriyel aktiviteleri, bakterisidal özellikleri, karyojenik bakterilerin üremesini inhibe edici etkileri, antifungal aktiviteleri, antiinflamatuvar etkileri, plak oluşumunu azaltıcı, demineralizasyonu inhibe edici ve remineralizasyonu teşvik edici özellikleri gösterilmiştir. Bu bilgiler ışığında gingival sağlık ve çürükten korunmada bitkisel alternatiflerin kullanımının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda koruyucu ve önleyici tedavilerin önem kazandığı günümüz diş hekimliğinde araştırmacılar, ilaçların istenmeyen yan etkilerinin ortaya çıkması ve maliyeti düşük ajanların tercih edilmesi gibi sebeplerle diş çürüklerinin önlenmesinde ve ağız hastalıkları tedavisinde doğal ürünlerin kullanımına yönelmiştir. Bu derlemede, farklı kültürlerde geleneksel olarak da kullanılan bitkisel esaslı ürünlerin, diş hekimliğinde kullanım alanları sunulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Bitkisel ürünler; diş hekimliği.

#### Abstract

It is known that herbal products have been used to treat dental diseases in ancient times to the present. Preventive and therapeutic properties of these products have been investigated for orodental diseases. Their antibacterial activities, bactericidal properties, inhibition effects to the growth of cariogenic bacteria, antifungal activities, anti-inflammatory effects, plaque formation reducing effects, demineralization inhibiting and remineralization promoting effects have been shown in previous studies. In the light of these studies, the use of herbal alternatives is thought to be useful for gingival health and caries prevention. Also in today dentistry, promoting preventive and protective treatments became important and researchers tended to use herbal products for the treatment of oral diseases and dental caries. Undesired side effects of drugs and choice of cost-effective agents, increase the importance of herbal alternatives. In this review, use of herbal products in dentistry, which are also used traditionally in different cultures, have been presented.

**Key words:** Herbal products; dentistry

#### Giriş

Eski çağlardan itibaren diş hastalıklarının tedavisinde bitkisel ürünlerin kullanıldığı bilinmektedir. Ortaçağ tıp literatürü, İngiltere’de halk arasında diş ağrısının büyük bir problem olduğunu göstermektedir ve o çağlarda diş ağrısı bitkisel ilaçlar ile tedavi edilebilmektedir. Bu ağrı ile mücadele etmede kullanılan çeşitli bitkiler arasında; sarmaşık kabuğu, hanımeli yaprağı, tatula bitkisi, kurtluca otu, nane, çobanpüskülü, ezilmiş yapışkanotu kökleri gibi bitkiler yer almaktadır. Aynı

zamanda diş macunu olarak andız otu ve adaçayı yaprakları, gargara olarak ise biberiye, adaçayı, hanımeli, ebegümeci ve bal, su ile kaynatılarak kullanılmıştır. Ağız kokusu için huş ağacı ve nanceden yapılmış gargara kullanılması tavsiye edilmiştir.<sup>1</sup> Koruyucu hekimliğin önem kazandığı günümüzde de araştırmacılar, ilaçların istenmeyen yan etkilerinin ortaya çıkması ve maliyeti düşük ajanların tercih edilmesi gibi sebeplerle diş çürüklerinin önlenmesinde ve ağız hastalıkları tedavisinde tekrar doğal ürünlerin kullanımına yönelmiştir.

#### Propolis

Propolis, çeşitli ağaçların tomurcuk, yaprak ve gövdelerinden işçi balarılarınca toplanan reçinemsî bir maddedir. Farmakolojik olarak aktif en önemli içeriği flavanoidler, fenolik asitler (kafeik ve ferülik asit), fenolik asit esterleri ve diğer aromatik esterlerdir.<sup>2</sup>

#### \*İletişim Adresi

Dr. Merve ERKMEN ALMAZ  
Kırıkkale Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı,  
Merkez-KIRIKKALE.

Tel: 0-318 2244927

Faks: 0-318 2250685

e-mail: dt.merveerkmen@gmail.com

Propolisin *Escherichia coli* ve endotoksinler,<sup>3</sup> *E. Faecalis*<sup>4-6</sup> ve *C. albicans*'ın eliminasyonunda etkili olduğunu ve bu bakterilerin inhibisyonu ile etkili bir kök kanal irrigasyon materyali olarak kullanılabileceğini belirten çalışmalar mevcuttur.<sup>7</sup> Propolisin kanal medikamanı olarak kullanıldığı in vitro bir çalışmada da bu medikamanın kabul edilebilir fiziksel özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir.<sup>8</sup> Ayrıca direkt ve indirekt pulpa kapaklanmasında, pulpa inflamasyonunu geciktirebildiği ve reperatif dentin yapımını stimüle ettiği rapor edilmiştir.<sup>9, 10</sup> Farklı in vitro araştırmalar, propolis içerikli jelin dentin tübüllerinde tıkaç oluşturmamasından yola çıkarak, bu jelin dentin hassasiyeti tedavisinde alternatif bir materyal olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>11, 12</sup>

Daha önce gerçekleştirilen in vitro çalışmalarda propolisin farklı patojenler üzerinde güçlü antibakteriyel etkinliği saptanmıştır.<sup>13-17</sup> İçeriğindeki farklı bileşenlerin anti-karyojenik özellikleri olduğu<sup>18, 19</sup> ve propolisin topikal olarak uygulandığında ratlarda çürüğü azalttığı gösterilmiştir.<sup>20</sup>

Martin ve Pleggi (2004) avulsiyon vakalarında, periodontal ligament hücrelerinin canlılığını devam ettirebilmesi için, dişin propolis solüsyonlarında saklanabileceğini göstermişlerdir.<sup>21</sup> Farklı çalışmalarda da propolis solüsyonunun, uygun saklama solüsyonu olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.<sup>22-25</sup>

Propolis diş macunlarına, ağız gargalarına, diş ipi yüzeyine ve sakız içeriklerine eklenerek çürük ve periodontal hastalıklar için profilaktik amaçlı kullanılmaya başlanmış ve bu ürünlerle olumlu sonuçlar elde edildiği rapor edilmiştir.<sup>26-28</sup> Ancak propolis içerikli bir gargaranın antibakteriyel etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, bu gargaranın klorheksidin ile karşılaştırıldığında ek bir avantaj sağlamadığı bildirilmiştir.<sup>29</sup> Benzer bir çalışmada ise propolis içerikli gargara gingival fibroblastlar üzerinde klorheksidine oranla daha az sitotoksik etki göstermiştir.<sup>30</sup> Aynı zamanda Sönmez ve ark. uygun oranlarda hazırlanan propolis solüsyonlarının mikroorganizmalara (*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *C. rectus*, *F. nucleatum*, *C. albicans*, *C. parvulus* ve *C. krusei*) karşı oldukça etkin olduğunu ve gingival fibroblastlara karşı sitotoksik olmadıklarını bildirmişlerdir.<sup>31</sup>

Farklı diş macunlarının süt dişleri üzerine etkilerinin değerlendirildiği bir tez Cilt / Volume 13 • Sayı / Number 1 • 2012

çalışmasında, propolis ve kitosan içerikli diş macunlarının sağlam mine yüzeyi üzerinde oluşturduğu fırçalama abrazyon değerlerinin florid içerikli çocuk diş macununa göre daha düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>32</sup> Başka bir tez çalışmasında ise propolisin *S. sobrinus* üzerine yüksek düzeyde inhibitör etkisi saptanmış ve bu materyalin koruyucu diş hekimliğinde etkin ve alternatif bir yaklaşım olabileceği belirtilmiştir.<sup>33</sup>

### Çay ve bitki çayları

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda çayın antioksidan özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir<sup>34-36</sup> ve dolayısıyla çay tüketiminin kafein içerikli ürünlere sağlıklı bir alternatif olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda çayların ağız sağlığına yararı olduğu da kanıtlanmış, yüksek florid içerikleri de belgelenmiştir.<sup>37</sup>

Son yıllarda bitki çayları popülerite kazanmıştır. Bitki çaylarının eroziv potansiyelini inceleyen araştırmalarda, bu çayların geleneksel siyah çaydan daha fazla erozyona sebep oldukları bildirilmiştir.<sup>38, 39</sup> Ayrıca beslenme alışkanlıklarının dental erozyon üzerindeki etkisini inceleyen epidemiyolojik araştırmalarda, bitki çayı tüketiminin erozyonda rolü olduğu rapor edilmiştir.<sup>40, 41</sup> Bitki çaylarının düşük pH değerlerine sahip oldukları ve ortodontik brakelerin makaslama bağlanma dayanımı üzerinde olumsuz etki gösterdikleri de in vitro bir çalışma ile kanıtlanmıştır.<sup>42</sup>

Türkiye'de tüketilen çeşitli meyve çayları, siyah çay ve bitki çaylarının florid düzeylerini inceleyen bir çalışmada siyah çayların florid içerikleri meyve ve bitki çaylarından çok daha yüksek bulunmuştur.<sup>43</sup> Benzer olarak, farklı çalışmalarda da siyah çayın florid içeriği bitki çaylarından daha yüksek bulunmuş ve siyah çayın fazla tüketilmesi ile özellikle içme suyunda flor seviyesinin yüksek seviyede olduğu bölgelerde, diş gelişiminin devam ettiği dönemde çocuklarda fluorosis riskini artırabileceği belirtilmiştir.<sup>44, 45</sup>

In vitro çalışmalar yeşil çay polifenollerinin oral patojenlerin büyüme ve adezyonunu inhibe ettiğini göstermiştir.<sup>46, 47</sup> Kök kanal irrigasyonunda yeşil çay polifenollerinin kullanıldığı bir çalışmada, NaOCl irrigasyonunun toksisite gibi istenmeyen özelliklerine karşı, bitkisel alternatiflerin kullanımının faydalı olabileceği bildirilmiştir.<sup>48</sup> Aynı zamanda yeşil çay kullanımının ağız

sağlığındaki rolünü inceleyen araştırmalarda, bu çayın önemli derecede pozitif etkisi olduğu belirtilmiştir.<sup>49, 50</sup>

Oolong çayı yarı fermente edilmiş bir çay olup siyah ve yeşil arası bir renge sahiptir. Çin'de üretilip tüketilen bir çaydır. Barley çayı kafeinsiz, kavrulmuş tahıl bazlı bir içecek olup Japonya, Çin ve Kore mutfağında oldukça popülerdir. Bu çayların *S. mutans* üzerinde inhibe edici etkileri olduğu bildirilmiştir.<sup>51-53</sup>

Çay ve anti-karyojenik aktivitesinin incelendiği çalışmaları değerlendiren bir araştırmada; klinik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmaların düzenli olarak çay içmenin çürük sıklığı ve şiddetini azaltabileceğini bildirdiği belirtilmiştir. Bu etkinin kanıtlandığı taktirde, son derece ekonomik bir halk sağlığı müdahalesi olabileceği düşünülmektedir.<sup>54</sup>

### **Misvak (*Salvadora Persica*)**

*Salvadora Persica* son yıllarda oldukça popüler olan bir materyal olup sıklıkla misvak yapımında kullanılan bir ağaç türüdür. *Salvadora Persica*, Batı Afrika'dan Doğu Asya'ya kadar oldukça yaygın olarak bulunmaktadır.<sup>55</sup> *Salvadora Persica* ekstresinin (SPE), birçok oral patojene karşı antibakteriyel etkinliği kanıtlanmıştır.<sup>56</sup>

SPE'nin kullanıldığı bir çalışmada, bu materyalin düzenli kullanımının tükürük ve subgingival plaktaki bakteriler üzerinde önemli etkisi olduğu ve farklı mikroorganizmaların çoğalmasında inhibe edici özelliği olduğu gösterilmiştir.<sup>57</sup> SPE ve ceviz (*Juglans regia*) ekstresinin kullanıldığı başka bir in vitro çalışmada, bu bitkisel içerikli materyallerin *Candida* türlerine karşı terapötik potansiyeli olduğu belirtilmiştir.<sup>58</sup>

SPE ve klorheksidin materyallerinin dentin üzerindeki etkileri incelenmiş %50 konsantrasyondaki SPE'nin klorheksidine oranla daha fazla smear tabakası uzaklaştırdığı bildirilmiştir.<sup>59</sup> Ancak farklı bir çalışmada SPE'nin antimikrobiyal etkinliği klorheksidin içeren gargaraların etkinliğine göre düşük bulunmuştur.<sup>60</sup> El-Tatari ve ark. (2011) yaptıkları in vitro çalışmalarında, cam iyonmer siman içeriğine simanın fiziksel özelliklerinde büyük ölçüde değişmeye neden olmadığından %4'e kadar SPE eklenebileceğini belirtmişler ve bu oranın simana önemli

derecede antibakteriyel özellik kazandırdığını bildirmişlerdir.<sup>55</sup>

Misvağın birçok farmakolojik özelliğine karşın, in vitro bir çalışmada yüksek konsantrasyonlarda bu bitki ekstresinin makrofaj, epitel, fibroblast ve osteoblast hücreleri için toksik olduğu bildirilmiştir.<sup>61</sup>

### **Geleneksel Çin Bitkisel İlaçları**

Geleneksel Çin ilaçları, Çin'de 4000 yılı aşkın süredir çeşitli enfeksiyon hastalıklarını tedavi etmede kullanılan doğal kaynaklı geleneksel antimikrobiyal ajanlardır. Bu ajanların farklı özellikler taşıyan geniş spektruma sahip olmaları, yeni ilaç yapımında kullanılmaya aday ideal ajanlar olmalarını sağlamaktadır.<sup>62</sup> Wong ve ark. (2010) nın in vitro çalışmalarında, yirmi farklı geleneksel Çin ilacının dört oral bakteriye (*S. mitis*, *S. sanguis*, *S. mutans* ve *Porphyromonas gingivalis*) karşı antimikrobiyal aktiviteleri değerlendirilmiş, bu ilaçlardan yalnızca *Prunus mume* materyalinin dört bakteri üzerinde de inhibe edici etkisi olduğu rapor edilmiştir.<sup>63</sup> *Prunus mume* (Japon kayısı olarak da bilinir), Asya'da sık olarak tüketilen bir meyvedir. Farklı oral patojenlere karşı *Prunus mume* ekstresinin antimikrobiyal etkinliğini inceleyen bir çalışmada, bu ajanın oral keratinositler üzerinde zararlı bir etkiye neden olmadan fungal türler dışındaki tüm bakteri türlerini yok ettiği bildirilmiştir.<sup>62</sup>

Seneviratne ve ark. (2007) nın geleneksel Çin ilaçlarından sekizinin *Candida* türleri üzerindeki antimikrobiyal özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında yalnızca *Rhizoma Coptidis* ve *Cortex phellodendri Chinesis* ajanlarının *C. glabrata*, *C. krusei* ve *C. Tropicalis* türlerine karşı antifungal özellik gösterdiği rapor edilmiştir.<sup>64</sup> Farklı bir çalışmada, *Rhizoma Coptidis* bitkisinin periodontopatojenik bakteriler üzerine de inhibitör etkisi bulunmuştur.<sup>65</sup>

Çin'deki bitkisel ilaçlardan bir tanesi olan tannik asit ve gallik asitten oluşan, *Galla chinensis* materyali ile ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. *Galla chinensis*, meşe palamudu ağacının yaprak bitleri tarafından oluşturulan yumrulardır. Genellikle sonbaharda hasat edilmektedir ve larvaların çıkarılmasından sonra pişirme ve kurutma işlemleri ile geleneksel Çin tıbbında kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda *Galla chinensis* materyalinin remineralizasyonu sağladığı ve

demineralizasyonu inhibe edici etkisi olduğu gösterilmiş ve bu materyalin çürükten korunma için gelecek vadeden bir ajan olduğu bildirilmiştir.<sup>66-69</sup> Farklı çalışmalarda da *Galla chinensis* in mine yüzeyini sertleştirdiği bulunmuştur.<sup>70-72</sup>

*Galla chinensis* ve içeriğindeki bileşenlerin remineralizasyonu teşvik etmede florid ile kombine etkileri olduğu bildirilmiştir.<sup>73, 74</sup> Aynı zamanda, bu materyalin florid ile karşılaştırıldığı bir çalışmada remineralizasyonda florid kadar etkili olmasa da gelecek vadeden bir ajan olduğu belirtilmiştir.<sup>75</sup>

İn vitro bir çalışmada *Galla chinensis* ve içeriğindeki maddelerin mine yüzeyindeki remineralizasyona mekanizmaları araştırılmış, materyalin kendisi ve içeriğindeki maddelerin remineralizasyon mekanizmalarının farklı olduğu bulunmuştur.<sup>76</sup>

*Galla chinensis* in farklı oral bakteriler üzerinde belirgin inhibitör etkiye sahip olduğu gösterilmiş,<sup>77, 78</sup> ayrıca sıçanlarda çürük gelişimini önlediği in vivo bir çalışmayla kanıtlanmıştır.<sup>79</sup>

Bal peteği (*Nidus Vespae*) ekstresi; antimikrobiyal, antienflamatuar, antivirütik, anti-tümör ve anestezi özelliklerinden faydalanılarak geleneksel Çin tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan in vitro çalışmalarda, bu ekstrenin oral bakteriler üzerindeki inhibe edici etkileri gösterilmiş ve yeni antikaryojenik ajanların içeriğinde yer alabilecek bir potansiyele sahip olduğu rapor edilmiştir.<sup>80-88</sup>

### **Meyankökü**

Meyankökü baklagillerden, ırmak kenarlarında, sulak ve nemli yerlerde yabani olarak yetişen çok yıllık bir bitkidir. Dünya çapında yıllardır gıda ve ilaç üretiminde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır ve Amerikan Gıda ve İlaç Kurumu tarafından tüketimi güvenli olarak kabul edilmektedir.<sup>89</sup> Meyankökü ekstresinin *S. mutans* ve *C. albicans*'a karşı antibakteriyel aktivite gösteren kimyasal bileşenlere sahip olduğu bilinmektedir.<sup>90, 91</sup> Meyankökü ekstresi içeren şekeriz portakal aromalı lolipopun, yapılan in vivo çalışmalarda tükürükteki *S. mutans* sayısında anlamlı derecede düşüş sağladığı bildirilmiştir.<sup>92, 93</sup>

Badr ve ark. (2011) nin in vitro çalışmalarında, meyanökü kanal medikamanı  
Cilt / Volume 13 • Sayı / Number 1 • 2012

olarak kullanılmış ve *Enterococcus faecalis*'e karşı bakterisit etki göstermesinin yanı sıra doku kültüründeki fibroblastlara karşı sitotoksik etkisi olmadığı belirtilmiştir.<sup>94</sup>

### **Akasya (*Acacia Arabica*)**

Akasya reçenesi, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da birçok birey tarafından oral hijyeni sağlamak için yüzyıllar boyunca kullanılmış olan geleneksel bir ajandır. Klinik bir çalışmada kronik generalize gingiviti olan hastalarda, piyasada bulunan akasya bitkisi içerikli bir jelin gingival enflamasyonu azalttığı ve plak kontrol ajanı olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir.<sup>95</sup> Akasya, karabiber, kayın ağacı, karanfil ve zencefil gibi Hindistan'da geleneksel olarak kullanılan ilaç kombinasyonlarını içeren bir diş macununun dişeti sağlığı ve ağız hijyeninin sağlanmasında faydalı etkileri olduğu bildirilmiştir.<sup>96</sup>

İn vitro koşullarda, akasya reçenesinin dişler üzerinde sodyum floride benzer şekilde remineralizasyonu sağladığı bildirilmiş ve çürüğü inhibe edici etkisinin olabileceği belirtilmiştir.<sup>97</sup> Farklı in vitro çalışmalarda akasya bitkisinin antimikrobiyal ve antifungal etkileri olduğu da bulunmuştur.<sup>98, 99</sup>

### **Nar kabuğu (*Punica granatum*)**

Nar kabuğu, akasya ağacı kabuğu, kimyon ve rezenenin toz haline getirilmiş ekstrelerinin *C. albicans*'a karşı antifungal etkilerini inceleyen in vitro bir çalışmada bu materyallerin tümünün antifungal özelliğe sahip olduğu, en yüksek *C. albicans* inhibisyonunu ise nar kabuğunun gösterdiği bildirilmiştir.<sup>99</sup> Aynı zamanda daha önce yapılmış çalışmalarda bu bitkilerin antimikrobiyal özellikleri olduğu da rapor edilmiştir.<sup>100-103</sup>

Periodontitisli hastalarda tedavi amacıyla kullanılan, nar ve *Centella asiatica* bitki ekstrelerinin kombinasyonu ile periodontal dokularda anlamlı bir iyileşme gözlemlendiği rapor edilmiştir.<sup>104, 105</sup>

### **Tea tree oil**

Tea tree oil, Avustralya'da Yeni Güney Wales bölgesinin kuzeydoğu kıyısında yerel olarak yetişen *Melaleuca alternifolia* bitkisinin yapraklarından elde edilir. Bu materyalin plak azaltıcı etkisi olduğu, tükürükteki *S. mutans*



sayısında düşüş sağladığı, ağız gargarası olarak kullanıldığında gingivitis ile mücadele ettiği ve *S. mutans* dahil olmak üzere birçok bakteri üzerine antimikrobiyal etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir.<sup>49, 106, 107</sup> Farklı klinik çalışmalarda tea tree oil içeren topikal ajanların supragingival plak üzerinde hiçbir pozitif etki göstermediği belirtilmiştir.<sup>108, 109</sup> Catalán ve ark. (2008) ise tea tree oil materyalinin *Candida albicans* üzerinde inhibe edici etkisi olduğunu bildirmiş ve bu ajanın doku düzenleyici patların içeriğine ilave edilmesiyle protez stomatiti tedavisinde başarılı olduğunu göstermişlerdir.<sup>110</sup>

### **Kızılçık (Yaban mersini)**

Kızılçık (yaban mersini) polifenollerden zengin bir kaynaktır ve *Streptococcus mutans*'a karşı biyolojik aktivitesi vardır. Yapılan araştırmalarda kızılçıktan elde edilen bileşenlerin *S. mutans*'a karşı inhibisyon gösterdikleri rapor edilmiş,<sup>111, 112</sup> ayrıca in vivo olarak sıçanlarda çürük gelişimini azalttığı gösterilmiştir.<sup>113</sup>

Steinberg ve ark. (2004) kızılçık suyunun *S. sobrinus* bakterisinin hidroksiapatite adezyonunu engellediğini, glukosiltransferaz ve fruktosiltransferaz aktivitelerini inhibe ettiğini bildirmişlerdir.<sup>114</sup> Farklı in vitro çalışma bulguları, kızılçık suyu bileşenlerinin bakteriyel adezyonu inhibe ettiğini ve oral streptokokların diş yüzeyindeki kolonizasyonunu engellediğini, böylece diş plağı gelişimini yavaşatabileceğini göstermiştir.<sup>115, 116</sup>

### **Diğer bitkiler**

Çeşitli bitki ve ekstrelerinin oral mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkinliklerinin değerlendirildiği çalışmalarda, Güney Afrika'da geleneksel olarak kullanılan farklı bitki ekstreleri<sup>117</sup>, mazı meşesi (*Quercus infectoria*)<sup>118</sup>, yemeklerde sarı renk veren baharat olarak kullanılan zerdeçal<sup>119</sup>, hindistan cevizi içeriğinde bulunan *macelignan*<sup>120, 121</sup>, bir çalı türü olan "*Alecrim pimenta*" bitki yağı<sup>122</sup>, *Polygonum cuspidatum* (toprak altında gövdesi olan ve kırmızı-kahverengi sapları ile uzun ömürlü bir bitki türü)<sup>123-128</sup>, mempat olarak bilinen *Cratoxylum formosum* reçinesi<sup>129</sup>, nane bitkisi ailesinden *Hyptis pectinata* yağı<sup>130</sup>, biberiye, bahçe nanesi yağı, sarımsak, şerbetçi otu, deniz yosunu<sup>49</sup>, kakao ekstresi<sup>113</sup>, papatya ailesinden olan *Mikania* cinsi bitkinin<sup>132</sup> farklı Cilt / Volume 13 • Sayı / Number 1 • 2012

oral patojenler üzerinde inhibe edici etkileri bulunmuştur.

Sodyum bikarbonat, sodyum florür ve bitki ekstreleri (papatya, ekinezya, adaçayı, ratanya ve nane yağı) içeren Parodontax (GlaxoSmithKline, Middlesex, İngiltere) diş macununun gingivitis hastalarında iyileşme sağladığı ve plak indeksini azalttığı belirtilirken<sup>133</sup>, bu diş macununun kontrol grubuna oranla hiçbir etkinliği olmadığını bildiren araştırmalar da vardır.<sup>134</sup>

*Garcinia mangostana* (*Guttiferae*); Asya, Avustralya, Güney Afrika ve Polinezya ülkelerinde yetişen yenilebilir yerel bir bitki cinsidir. Rassameemasmaung ve ark. (2007) *Garcinia mangostana* içerikli gargaranın ağız kokusu tedavisinde yardımcı bir ajan olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>135</sup>

Üzüm çekirdeği ekstresinin yapay olarak oluşturulan kök çürükleri üzerinde remineralize edici etkisi araştırılmış, bu ekstrenin remineralizasyonda pozitif etkisi olduğu ve non-invaziv kök çürüğü tedavisi için umut vaat eden doğal bir ajan olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.<sup>136</sup>

Hint dutu (*Morinda citrifolia*) suyunun, kök kanal irrigasyonunda NaOCl ve klorheksidin ile karşılaştırıldığı in vitro bir çalışmada, bu bitki suyunun smear tabakasını uzaklaştırmada NaOCl ile benzer etkiye sahip olduğu bulunmuş ve kök kanal irrigasyonunda NaOCl e alternatif bir irrigasyon materyali olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.<sup>137</sup> Ayrıca *Enterococcus faecalis*'e karşı antimikrobiyal etkisi olduğu da gösterilmiştir.<sup>138</sup>

Kerosen ağacı (*Copaifera langsdorffii*) yağının sıçanlarda pulpa kapaklama ajanı olarak kullanıldığı bir çalışmada; bu yağ ile tedavi edilen dişlerde test edilen diğer malzemelere (yeşil propolis ekstresi, fibrin ve iodoform patı) kıyasla inflamatuvar yanıtın daha az şiddetli olduğu, pulpada nekroz alanının küçük olduğu ve *Copaifera langsdorffii* yağı ile yapılan pulpotomi ardından mineralize doku bariyerinin daha yoğun olduğu tespit edilmiştir.<sup>139</sup>

Yapılan bir araştırmada hindistan cevizi suyu, HBSS, süt ve propolis solüsyonları simüle avülse dişlerde PDL hücrelerinin canlılığını sürdürürebilmeleri açısından incelenmiş, değerlendirme sonucunda hindistan cevizi suyunun avülse dişler için üstün bir saklama solüsyonu olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.<sup>140</sup>

## Sonuç

Yapılan araştırmalar sonucunda farklı bitkisel ürünlerin antibakteriyel aktiviteleri, bakterisidal özellikleri, karyojenik bakterilerin üremesini inhibe edici etkileri, antifungal aktiviteleri, antienflamatuar etkileri, plak oluşumunu azaltıcı, demineralizasyonu inhibe edici ve remineralizasyonu teşvik edici özellikleri gösterilmiştir. Bu çalışmalar ışığında gingival sağlık ve çürükten korunmada, doğal ve daha az toksisiteye sahip olan bitkisel alternatiflerin kullanımının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu ürünlerle ilgili çalışmaların çoğu in vitro çalışmalar olup çalışma sonuçlarının in vivo çalışmalarla desteklenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Anderson T. Dental treatment in Medieval England. *Br Dent J.* 2004;197(7):419-25.
2. Uzel A, Sorkun K, Oncag O, Cogulu D, Gencay O, Salih B. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiol Res* 2005;160:189-195.
3. Valera MC, da Rosa JA, Maekawa LE, de Oliveira LD, Carvalho CA, Koga-Ito CY, Jorge AO. Action of propolis and medications against *Escherichia coli* and endotoxin in root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(4):e70-4.
4. Kandaswamy D, Venkateshbabu N, Gogulnath D, Kindo AJ. Dentinal tubule disinfection with 2% chlorhexidine gel, propolis, morinda citrifolia juice, 2% povidone iodine, and calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2010;43(5):419-23.
5. Awawdeh L, Al-Beitawi M, Hammad M. Effectiveness of propolis and calcium hydroxide as a short-term intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*: a laboratory study. *Aust Endod J.* 2009;35(2):52-8.
6. Kayaoglu G, Ömürlü H, Akca G, Gürel M, Gençay Ö, Sorkun K, Salih B. Antibacterial activity of Propolis versus conventional endodontic disinfectants against *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules. *J Endod.* 2011;37(3):376-81.
7. Arslan S, Ozbilge H, Kaya EG, Er O. In vitro antimicrobial activity of propolis, BioPure MTAD, sodium hypochlorite, and chlorhexidine on *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. *Saudi Med J.* 2011;32(5):479-83.
8. Victorino FR, Bramante CM, Zapata RO, Casaroto AR, Garcia RB, Moraes IG, Hidalgo MM. Removal efficiency of propolis paste dressing from the root canal. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(6):621-4.
9. Sabir A, Tabbu CR, Agustino P, Sosroseno W. Histological analysis of rat dental pulp tissue capped with propolis. *J Oral Sci.* 2005;47(3):135-8.
10. Parolia A, Kundabala M, Rao NN, Acharya SR, Agrawal P, Mohan M, Thomas M. A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with Propolis, mineral trioxide aggregate and Dycal. *Aust Dent J.* 2010;55(1):59-64.
11. Almas K, Mahmoud A, Dahlan A. A comparative study of propolis and saline application on human dentin. A SEM study. *Indian J Dent Res.* 2001;12(1):21-7.
12. Sales-Peres SH, Carvalho FN, Marsicano JA, Mattos MC, Pereira JC, Forim MR, Silva MF. Effect of propolis gel on the in vitro reduction of dentin permeability. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(4):318-23.
13. Koo H, Rosalen PL, Cury JA, Ambrosano GM, Murata RM, Yatsuda R, Ikegaki M, Alencar SM, Park YK. Effect of a new variety of *Apis mellifera* propolis on mutans *Streptococci*. *Curr Microbiol.* 2000;41(3):192-6.
14. Koo H, Vacca Smith AM, Bowen WH, Rosalen PL, Cury JA, Park YK. Effects of *Apis mellifera* propolis on the activities of streptococcal glucosyltransferases in solution and adsorbed onto saliva-coated hydroxyapatite. *Caries Res.* 2000;34(5):418-26.
15. Hayacibara MF, Koo H, Rosalen PL, Duarte S, Franco EM, Bowen WH, Ikegaki M, Cury JA. In vitro and in vivo effects of isolated fractions of Brazilian propolis on caries development. *J Ethnopharmacol.* 2005;101(1-3):110-5.
16. Koo H, Gomes BP, Rosalen PL, Ambrosano GM, Park YK, Cury JA. In vitro antimicrobial activity of propolis and *Arnica montana* against oral pathogens. *Arch Oral Biol.* 2000;45(2):141-8.
17. Duarte S, Koo H, Bowen WH, Hayacibara MF, Cury JA, Ikegaki M, Rosalen PL. Effect of a novel type of propolis and its chemical fractions on glucosyltransferases and on growth and adherence of mutans streptococci. *Biol Pharm Bull.* 2003;26(4):527-31.
18. Koo H, Pearson SK, Scott-Anne K, Abranches J, Cury JA, Rosalen PL, Park YK, Marquis RE, Bowen WH. Effects of apigenin and tt-farnesol on glucosyltransferase activity, biofilm viability and caries development in rats. *Oral Microbiol Immunol.* 2002;17(6):337-43.
19. Koo H, Rosalen PL, Cury JA, Park YK, Bowen WH. Effects of compounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. *Antimicrob Agents Chemother.* 2002;46(5):1302-9.
20. Duarte S, Rosalen PL, Hayacibara MF, Cury JA, Bowen WH, Marquis RE, Rehder VL, Sartoratto A, Ikegaki M, Koo H. The influence of a novel propolis on mutans streptococci biofilms and caries development in rats. *Arch Oral Biol.* 2006;51(1):15-22.
21. Martin MP, Pileggi R. A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dent Traumatol.* 2004;20(2):85-9.
22. Saxena P, Pant VA, Wadhvani KK, Kashyap MP, Gupta SK, Pant AB. Potential of the propolis as storage medium to preserve the viability of cultured human periodontal ligament cells: an in vitro study. *Dent Traumatol.* 2011;27(2):102-8.
23. Casaroto AR, Hidalgo MM, Sell AM, Franco SL, Cuman RK, Moreschi E, Victorino FR, Steffens VA, Bersani-Amado CA. Study of the effectiveness of propolis extract as a storage medium for avulsed teeth. *Dent Traumatol.* 2010;26(4):323-31.
24. Ozan F, Polat ZA, Er K, Ozan U, Değer O. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. *J Endod.* 2007;33(5):570-3.
25. Gulinelli JL, Panzarini SR, Fattah CM, Poi WR, Sonoda CK, Negri MR, Saito CT. Effect of root surface treatment with propolis and fluoride in delayed tooth replantation in rats. *Dent Traumatol.* 2008;24(6):651-7.
26. Botushanov PI, Grigorov GI, Aleksandrov GA. A clinical study of a silicate toothpaste with extract from propolis. *Folia Med (Plovdiv).* 2001;43(1-2):28-30.
27. Pereira EM, da Silva JL, Silva FF, De Luca MP, Ferreira EF, Lorentz TC, Santos VR. Clinical Evidence of the Efficacy of a Mouthwash Containing Propolis for the Control of Plaque and Gingivitis: A Phase II Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:750249.
28. Koo H, Cury JA, Rosalen PL, Ambrosano GM, Ikegaki M, Park YK. Effect of a mouthrinse containing selected propolis on 3-day dental plaque accumulation and polysaccharide formation. *Caries Res.* 2002;36(6):445-8.
29. Malhotra N, Rao SP, Acharya S, Vasudev B. Comparative in vitro evaluation of efficacy of mouthrinses against *Streptococcus mutans*, *Lactobacilli* and *Candida albicans*. *Oral Health Prev Dent.* 2011;9(3):261-8.
30. Ozan F, Sümer Z, Polat ZA, Er K, Ozan U, Deger O. Effect of mouthrinse containing propolis on oral microorganisms

- and human gingival fibroblasts. *Eur J Dent.* 2007;1(4):195-201.
31. Sonmez S, Kirilmaz L, Yucesoy M, Yücel B, Yılmaz B. The effect of bee propolis on oral pathogens and human gingival fibroblasts. *J Ethnopharmacol.* 2005;102(3):371-6.
  32. Özalp Ş. Kitosan ve propolis içeren yeni geliştirilmiş diş macunlarının diş dokuları üzerine etkilerinin ve biyomekanik özelliklerinin değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, Doktora tezi 2007.
  33. Erdem G. Propolisin diş çürüğü oluşumuna etkisinin sıçan dişlerinde incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Pedodonti AD, Doktora tezi 2002.
  34. Karakaya S. Antioxidant activity of some foods containing phenolic compounds. *International Journal of Food Science.* 2001;52:501-508
  35. Paquay JB. Protection against nitric oxide toxicity by tea. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 2001;48:5768-5772.
  36. Leung LK, Su Y, Chen R, et al. Theaflavins in black tea and catechins in green tea are equally effective antioxidants. *Journal of Nutrition.* 2001;131:2248-2251.
  37. Chan JT, Koh SH. Fluoride content in caffeinated, decaffeinated and herbal teas. *Caries Research.* 1996;30:88-92.
  38. Phelan J, Rees J. The erosive potential of some herbal teas. *J Dent.* 2003;31(4):241-6.
  39. Brunton PA, Hussain A. The erosive effect of herbal tea on dental enamel. *J Dent.* 2001;29(8):517-20.
  40. Milosevic A, Bardsley PF, Taylor S. Epidemiological studies of tooth wear and dental erosion in 14-year old children in North West England. Part 2: The association of diet and habits. *Br Dent J.* 2004;197(8):479-83;
  41. El Karim IA, Sanhoury NM, Hashim NT, Ziada HM. Dental erosion among 12-14 year old school children in Khartoum: a pilot study. *Community Dent Health.* 2007;24(3):176-80.
  42. Ulusoy C, Müjdeci A, Gökay O. The effect of herbal teas on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Eur J Orthod.* 2009;31(4):385-9.
  43. Emekli-Alturfan E, Yarat A, Akyuz S. Fluoride levels in various black tea, herbal and fruit infusions consumed in Turkey. *Food Chem Toxicol.* 2009;47(7):1495-8.
  44. Cao J, Zhao Y, Li Y, Deng HJ, Yi J, Liu JW. Fluoride levels in various black tea commodities: measurement and safety evaluation. *Food Chem Toxicol.* 2006;44(7):1131-7.
  45. Malinowska E, Inkielewicz I, Czarnowski W, Szefer P. Assessment of fluoride concentration and daily intake by human from tea and herbal infusions. *Food Chem Toxicol.* 2008;46(3):1055-61.
  46. Kushiyama M, Shimazaki Y, Murakami M, Yamashita Y. Relationship between intake of green tea and periodontal disease. *J Periodontol.* 2009;80(3):372-7.
  47. Jeon JG, Rosalen PL, Falsetta ML, Koo H. Natural products in caries research: current (limited) knowledge, challenges and future perspective. *Caries Res.* 2011;45(3):243-63.
  48. Prabhakar J, Senthilkumar M, Priya MS, Mahalakshmi K, Sehgal PK, Sukumaran VG. Evaluation of antimicrobial efficacy of herbal alternatives (Triphala and green tea polyphenols), MTAD, and 5% sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilm formed on tooth substrate: an in vitro study. *J Endod.* 2010;36(1):83-6.
  49. Lee MJ, Lambert JD, Prabhu S, Meng X, Lu H, Maliakal P, Ho CT, Yang CS. Delivery of tea polyphenols to the oral cavity by green tea leaves and black tea extract. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2004;13(1):132-7.
  50. Awadalla HI, Ragab MH, Bassuoni MW, Fayed MT, Abbas MO. A pilot study of the role of green tea use on oral health. *Int J Dent Hyg.* 2011;9(2):110-6.
  51. Matsumoto M, Hamada S, Ooshima T. Molecular analysis of the inhibitory effects of oolong tea polyphenols on glucan-binding domain of recombinant glucosyltransferases from *Streptococcus mutans* MT8148. *FEMS Microbiol Lett.* 2003;228(1):73-80.
  52. Yoo S, Murata RM, Duarte S. Antimicrobial traits of tea-andcranberry-derived polyphenols against *Streptococcus mutans*. *Caries Res.* 2011;45(4):327-35.
  53. Stauder M, Papetti A, Daglia M, Vezzulli L, Gazzani G, Varaldo PE, Pruzzo C. Inhibitory activity by barley coffee components towards *Streptococcus mutans* biofilm. *Curr Microbiol.* 2010;61(5):417-21.
  54. Hamilton-Miller JM. Anti-cariogenic properties of tea (*Camellia sinensis*). *J Med Microbiol.* 2001;50(4):299-302.
  55. El-Tatari A, de Soet JJ, de Gee AJ, Abou Shelib M, van Amerongen WE. Influence of *Salvadora persica* (miswak) extract on physical and antimicrobial properties of glass ionomer cement. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2011;12(1):22-5.
  56. Abd El Rahman HF, Skaug N, Francis GW. In vitro antimicrobial effects of crude miswak extracts on oral pathogens. *Saudi Dent J.* 2002;14:26-32.
  57. Almas K. The effects of extracts of chewing sticks (*Salvadora persica*) on healthy and periodontally involved human dentine: a SEM study. *Indian J Dent Res.* 2001;12(3):127-32.
  58. Noumi E, Snoussi M, Hajjaoui H, Valentin E, Bakhrouf A. Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2010;29(1):81-8.
  59. Almas K. The effect of *Salvadora persica* extract (miswak) and chlorhexidine gluconate on human dentin: a SEM study. *J Contemp Dent Pract.* 2002;3(3):27-35.
  60. Almas K, Skaug N, Ahmad I. An in vitro antimicrobial comparison of miswak extract with commercially available non-alcohol mouthrinses. *Int J Dent Hyg.* 2005;3(1):18-24.
  61. Rajabalian S, Mohammadi M, Mozaffari B. Cytotoxicity evaluation of *Persica* mouthwash on cultured human and mouse cell lines in the presence and absence of fetal calf serum. *Indian J Dent Res.* 2009;20(2):169-73.
  62. Seneviratne CJ, Wong RW, Hägg U, Chen Y, Herath TD, Samaranyake PL, Kao R. Prunus mume extract exhibits antimicrobial activity against pathogenic oral bacteria. *Int J Paediatr Dent.* 2011;21(4):299-305.
  63. Wong RW, Hägg U, Samaranyake L, Yuen MK, Seneviratne CJ, Kao R. Antimicrobial activity of Chinese medicine herbs against common bacteria in oral biofilm. A pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39(6):599-605.
  64. Seneviratne CJ, Wong RW, Samaranyake LP. Potent antimicrobial activity of traditional chinese medicine herbs against *Candida* species. *Mycoses* 2008; 51: 30-34.
  65. Hu JP, Takahashi N, Yamada T. *Coptidis rhizoma* inhibits growth and proteases of oral bacteria. *Oral Dis.* 2000;6(5):297-302.
  66. Zhang LL, Li JY, Zhou XD, Cui FZ, Wei L. Chemical and crystallographic study of remineralized surface on initial carious enamel treated with *Galla chinensis*. *Scanning.* 2009;31(6):236-45.
  67. Cheng L, ten Cate JM. Effect of *Galla chinensis* on the in vitro remineralization of advanced enamel lesions. *Int J Oral Sci.* 2010;2(1):15-20.
  68. Zhang LL, Li JY, Zhou XD, Cui FZ, Li W. Effects of *Galla chinensis* on the surface topography of initial enamel carious lesion: an atomic force microscopy study. *Scanning.* 2009;31(5):195-203.
  69. Zhang L, Xue J, Li J, Zou L, Hao Y, Zhou X, Li W. Effects of *Galla chinensis* on inhibition of demineralization of regular bovine enamel or enamel disposed of organic matrix. *Arch Oral Biol.* 2009;54(9):817-22.
  70. Chu JP, Li JY, Hao YQ, Zhou XD. Effect of chemical compounds of *Galla chinensis* on enamel surface rehardening in vitro. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2006;41(10):616-7.
  71. Zhang L, Zou L, Li J, Hao Y, Xiao L, Zhou X, Li W. Effect of enamel organic matrix on the potential of *Galla chinensis* to promote the remineralization of initial enamel carious lesions in vitro. *Biomed Mater.* 2009;4(3):034102.
  72. Cheng L, Li JY, Huang S, Zhou XD. Effect of *Galla chinensis* on enhancing remineralization of enamel crystals. *Biomed Mater.* 2009;4(3):034103.



73. Cheng L, Li J, Hao Y, Zhou X. Effect of compounds of *Galla chinensis* and their combined effects with fluoride on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *J Dent.* 2008;36(5):369-73.
74. Liu Z, Liu T, Li J, Zhou X, Zhang J. The effect of *Galla chinensis* on the demineralization of enamel. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2003 Jul;34(3):507-9.
75. Chu JP, Li JY, Hao YQ, Zhou XD. Effect of compounds of *Galla chinensis* on remineralisation of initial enamel carious lesions in vitro. *J Dent.* 2007;35(5):383-7.
76. Effect of compounds of *Galla chinensis* on remineralization of enamel surface in vitro. Cheng L, Li J, Hao Y, Zhou X. *Arch Oral Biol.* 2010;55(6):435-40.
77. Xie Q, Li JY, Zuo YL, Zhou XD. The effect of *Galla chinensis* on the growth of cariogenic bacteria in vitro. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2005;23(1):82-4.
78. Huang Z, Zhou X, Li J, Liu T, Li H, Zhu B. The effects of traditional Chinese medicines on the adherence of *Streptococcus mutans* to salivary acquired pellicle in vitro. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2003;34(1):135-7.
79. Wang RK, Zhao PP, Zhu B, Li JY. Inhibitive effect of extracts of *Galla Chinensis* on caries development in rats. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2008;39(3):474-7.
80. Huang Z, Li J, Zhou X. Evaluation of the cario-static effect of *Nidus vespae* on biofilm model in vitro. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2003;21(4):304-6, 317.
81. Xiao J, Zuo Y, Liu Y, Li J, Hao Y, Zhou X. Effects of *Nidus Vespae* extract and chemical fractions on glucosyltransferases, adherence and biofilm formation of *Streptococcus mutans*. *Arch Oral Biol.* 2007;52(9):869-75.
82. Xiao J, Zhou XD, Feng J, Hao YQ, Li JY. Activity of *Nidus Vespae* extract and chemical fractions against *Streptococcus mutans* biofilms. *Lett Appl Microbiol.* 2007;45(5):547-52.
83. Xiao J, Liu Y, Zuo YL, Li JY, Ye L, Zhou XD. Effects of *Nidus Vespae* extract and chemical fractions on the growth and acidogenicity of oral microorganisms. *Arch Oral Biol.* 2006;51(9):804-13.
84. Guan X, Zhou Y, Liang X, Xiao J, He L, Li J. Effects of compounds found in *Nidus Vespae* on the growth and cariogenic virulence factors of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Res.* 2012;167(2):61-8.
85. Zuo YL, Li JY, Xie Q, Zhou XD. An in vitro study on effect of *Nidus vespae* extract on the acid production of three strains of oral bacteria. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2005;36(3):375-7.
86. Zhao J, Li JY, Zhu B, Zhou XD, Xiao XR. Study of susceptibility of oral bacteria biofilm to traditional Chinese drug preventing caries. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2006 Dec;24(6):546-50.
87. Zhao J, Li JY, Zhu B, Zhou XD. Effects of traditional Chinese medicine on oral bacteria biofilm. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2007;42(10):585-9.
88. Huang ZW, Zhou XD, Xiao Y, Liu TJ, Li JY. In vitro study of the effect of 11 kinds of natural drugs on the growth and acid production of *Lactobacillus*. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2005;14(1):67-70.
89. Hu CH, He J, Eckert R, Wu XY, Li LN, Tian Y, Lux R, Shuffer JA, Gelman F, Menten J, Spackman S, Bauer J, Anderson MH, Shi WY. Development and evaluation of a safe and effective sugar-free herbal lollipop that kills cavity-causing bacteria. *Int J Oral Sci.* 2011;3(1):13-20.
90. He J, Chen L, Heber D, Shi W, Lu QY. Antibacterial compounds from *Glycyrrhiza uralensis*. *J Nat Prod.* 2006;69(1):121-4.
91. Messier C, Grenier D. Effect of licorice compounds licochalcone A, glabridin and glycyrrhizic acid on growth and virulence properties of *Candida albicans*. *Mycoses.* 2011;54(6):e801-6.
92. Hu CH, He J, Eckert R, Wu XY, Li LN, Tian Y, Lux R, Shuffer JA, Gelman F, Menten J, Spackman S, Bauer J, Anderson MH, Shi WY. Development and evaluation of a safe and effective sugar-free herbal lollipop that kills cavity-causing bacteria. *Int J Oral Sci.* 2011;3(1):13-20.
93. Peters MC, Tallman JA, Braun TM, Jacobson JJ. Clinical reduction of *S. mutans* in pre-school children using a novel liquorice root extract lollipop: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(6):274-8.
94. Badr AE, Omar N, Badria FA. A laboratory evaluation of the antibacterial and cytotoxic effect of Liquorice when used as root canal medicament. *Int Endod J.* 2011;44(1):51-8.
95. Pradeep AR, Happy D, Garg G. Short-term clinical effects of commercially available gel containing *Acacia arabica*: a randomized controlled clinical trial. *Aust Dent J.* 2010;55(1):65-9.
96. Jayashankar S, Panagoda GJ, Amaratunga EA, Perera K, Rajapakse PS. A randomised double-blind placebo-controlled study on the effects of a herbal toothpaste on gingival bleeding, oral hygiene and microbial variables. *Ceylon Med J.* 2011;56(1):5-9.
97. Onishi T, Umemura S, Yanagawa M, Matsumura M, Sasaki Y, Ogasawara T, Ooshima T. Remineralization effects of gum arabic on caries-like enamel lesions. *Arch Oral Biol.* 2008;53(3):257-60.
98. Almas K. The antimicrobial effects of seven different types of Asian chewing sticks. *Odontostomatol Trop.* 2001;24(96):17-20.
99. Pai MB, Prashant GM, Murlikrishna KS, Shivakumar KM, Chandu GN. Antifungal efficacy of *Punica granatum*, *Acacia nilotica*, *Cuminum cyminum* and *Foeniculum vulgare* on *Candida albicans*: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2010;21(3):334-6.
100. Satish S, Mohana DC, Raghavendra MP, Raveesha KA. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. *J Agric Technol Agric Technol* 2007;3:109-19.
101. Lansky E, Shubert S, Neman I. Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate. *CIHEAM - Options Mediterraneennes. J Ethnopharmacol* 2007;109:177-206.
102. Abdollahzadeh Sh, Mashouf R, Mortazavi H, Moghaddam M, Roozbahani N, Vahedi M. Antibacterial and antifungal activities of *Punica granatum* peel extracts against oral pathogens. *J Dent (Tehran).* 2011;8(1):1-6.
103. Vasconcelos LC, Sampaio FC, Sampaio MC, Pereira Mdo S, Higino JS, Peixoto MH. Minimum inhibitory concentration of adherence of *Punica granatum* Linn (pomegranate) gel against *S. mutans*, *S. mitis* and *C. albicans*. *Braz Dent J.* 2006;17(3):223-7.
104. Sastravaha G, Yotnuengnit P, Booncong P, Sangtherapitikul P. Adjunctive periodontal treatment with *Centella asiatica* and *Punica granatum* extracts. A preliminary study. *J Int Acad Periodontol.* 2003;5(4):106-15.
105. Sastravaha G, Gassmann G, Sangtherapitikul P, Grimm WD. Adjunctive periodontal treatment with *Centella asiatica* and *Punica granatum* extracts in supportive periodontal therapy. *J Int Acad Periodontol.* 2005;7(3):70-9.
106. 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.
107. Saxer UP, Stäuble A, Szabo SH, Menghini G. Effect of mouthwashing with tea tree oil on plaque and inflammation. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2003;113(9):985-96.
108. Soukoulis S, Hirsch R. The effects of a tea tree oil-containing gel on plaque and chronic gingivitis. *Aust Dent J.* 2004;49(2):78-83.
109. Arweiler NB, Donos N, Netuschil L, Reich E, Sculean A. Clinical and antibacterial effect of tea tree oil--a pilot study. *Clin Oral Investig.* 2000;4(2):70-3.
110. Catalán A, Pacheco JG, Martínez A, Mondaca MA. In vitro and in vivo activity of *Melaleuca alternifolia* mixed with tissue conditioner on *Candida albicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(3):327-32.
111. Duarte S, Gregoire S, Singh AP, Vorsa N, Schach K, Bowen WH, Koo H. Inhibitory effects of cranberry polyphenols on formation and acidogenicity of *Streptococcus mutans* biofilms. *FEMS Microbiol Lett.* 2006;257(1):50-6.



112. Gregoire S, Singh AP, Vorsa N, Koo H. Influence of cranberry phenolics on glucan synthesis by glucosyltransferases and *Streptococcus mutans* acidogenicity. *J Appl Microbiol.* 2007;103(5):1960-8.
113. Koo H, Duarte S, Murata RM, Scott-Anne K, Gregoire S, Watson GE, Singh AP, Vorsa N. Influence of cranberry proanthocyanidins on formation of biofilms by *Streptococcus mutans* on saliva-coated apatitic surface and on dental caries development in vivo. *Caries Res.* 2010;44(2):116-26.
114. Steinberg D, Feldman M, Ofek I, Weiss EI. Effect of a high-molecular-weight component of cranberry on constituents of dental biofilm. *J Antimicrob Chemother.* 2004;54(1):86-9.
115. Johnson-White B, Buquo L, Zeinali M, Ligler FS. Prevention of nonspecific bacterial cell adhesion in immunoassays by use of cranberry juice. *Anal Chem.* 2006;78(3):853-7.
116. Yamanaka A, Kimizuka R, Kato T, Okuda K. Inhibitory effects of cranberry juice on attachment of oral streptococci and biofilm formation. *Oral Microbiol Immunol.* 2004;19(3):150-4.
117. More G, Tshikalange TE, Lall N, Botha F, Meyer JJ. Antimicrobial activity of medicinal plants against oral microorganisms. *J Ethnopharmacol.* 2008;119(3):473-7.
118. Vermani A; Navneet; Prabhat. Screening of *Quercus infectoria* gall extracts as anti-bacterial agents against dental pathogens. *Indian J Dent Res.* 2009;20(3):337-9.
119. Pandit S, Kim HJ, Kim JE, Jeon JG "Separation of an effective fraction from turmeric against *Streptococcus mutans* biofilms by the comparison of curcuminoid content and anti-acidogenic activity". *Food Chemistry* 2011;126 (4): 1565-70.
120. Yanti, Rukayadi Y, Kim KH, Hwang JK. In vitro anti-biofilm activity of macelignan isolated from *Myristica fragrans* Houtt. against oral primary colonizer bacteria. *Phytother Res.* 2008;22(3):308-12.
121. Chung JY, Choo JH, Lee MH, Hwang JK. Anticariogenic activity of macelignan isolated from *Myristica fragrans* (nutmeg) against *Streptococcus mutans*. *Phytomedicine.* 2006;13(4):261-6.
122. Botelho MA, Nogueira NA, Bastos GM, Fonseca SG, Lemos TL, Matos FJ, Montenegro D, Heukelbach J, Rao VS, Brito GA. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens. *Braz J Med Biol Res.* 2007;40(3):349-56
123. Zhou Z, Miwa M, Nara K, Wu B, Nakaya H, Lian C, Miyashita N, Oishi R, Maruta E, Hogetsu T. Patch establishment and development of a clonal plant, *Polygonum cuspidatum*, on Mount Fuji. *Mol Ecol.* 2003;12(6):1361-73.
124. Park CS, Lee YC, Kim JD, Kim HM, Kim CH. Inhibitory effects of *Polygonum cuspidatum* water extract (PCWE) and its component resveratrol [correction of rasveratrol] on acyl-coenzyme A-cholesterol acyltransferase activity for cholesteryl ester synthesis in HepG2 cells. *Vascu Pharmacol* 2004;40(6):279-84.
125. Song JH, Kim SK, Chang KW, Han SK, Yi HK, Jeon JG. In vitro inhibitory effects of *Polygonum cuspidatum* on bacterial viability and virulence factors of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. *Arch Oral Biol* 2006;51(12):1131-40.
126. Song JH, Yang TC, Chang KW, Han SK, Yi HK, Jeon JG. In vitro effects of a fraction separated from *Polygonum cuspidatum* root on the viability, in suspension and biofilms, and biofilm formation of *mutans streptococci*. *J Ethnopharmacol* 2007;112(3):419-25.
127. Kwon YR, Son KJ, Pandit S, Kim JE, Chang KW, Jeon JG. Bioactivity-guided separation of anti-acidogenic substances against *Streptococcus mutans* UA 159 from *Polygonum cuspidatum*. *Oral Dis* 2010;16(2):204-9.
128. Ban SH, Kwon YR, Pandit S, Lee YS, Yi HK, Jeon JG. Effects of a bio-assay guided fraction from *Polygonum cuspidatum* root on the viability, acid production and glucosyltransferase of *mutans streptococci*. *Fitoterapia* 2010;81(1):30-4.
129. Suddhasthira T, Thaweboon S, Dendoung N, Thaweboon B, Dechkunakorn S. Antimicrobial activity of *Cratogeomys formosum* on *Streptococcus mutans*. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2006;37(6):1156-9.
130. Nascimento PF, Alviano WS, Nascimento AL, Santos PO, Arrigoni-Blank MF, de Jesus RA, Azevedo VG, Alviano DS, Bolognese AM, Trindade RC. *Hyptis pectinata* essential oil: chemical composition and anti-*Streptococcus mutans* activity. *Oral Dis* 2008;14(6):485-9.
131. Ooshima T, Osaka Y, Sasaki H, Osawa K, Yasuda H, Matsumoto M. Cariostatic activity of cacao mass extract. *Arch Oral Biol* 2000;45(9):805-8.
132. Yatsuda R, Rosalen PL, Cury JA, Murata RM, Rehder VL, Melo LV, Koo H. Effects of *Mikania* genus plants on growth and cell adherence of *mutans streptococci*. *J Ethnopharmacol* 2005;97(2):183-9.
133. Ozaki F, Pannuti CM, Imbroni AV, Pessotti W, Saraiva L, de Freitas NM, Ferrari G, Cabral VN. Efficacy of a herbal toothpaste on patients with established gingivitis--a randomized controlled trial. *Braz Oral Res* 2006;20(2):172-7.
134. Clinical effect of a herbal dentifrice on the control of plaque and gingivitis: a double-blind study. Pannuti CM, Mattos JP, Ranoya PN, Jesus AM, Lotufo RF, Romito GA. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(4):314-8.
135. Rassameemasmaung S, Sirikulsathean A, Amornchat C, Hirunrat K, Rojanapanthu P, Gritsanapan W. Effects of herbal mouthwash containing the pericarp extract of *Garcinia mangostana* L on halitosis, plaque and papillary bleeding index. *J Int Acad Periodontol* 2007;9(1):19-25.
136. Xie Q, Bedran-Russo AK, Wu CD. In vitro remineralization effects of grape seed extract on artificial root caries. *J Dent* 2008;36(11):900-6.
137. Murray PE, Farber RM, Namerow KN, Kuttler S, Garcia-Godoy F. Evaluation of *Morinda citrifolia* as an endodontic irrigant. *J Endod* 2008;34(1):66-70.
138. Kandaswamy D, Venkateshbabu N, Gogulnath D, Kindo AJ. Dental tubule disinfection with 2% chlorhexidine gel, propolis, morinda citrifolia juice, 2% povidone iodine, and calcium hydroxide. *Int Endod J* 2010;43(5):419-23.
139. Lima RV, Esmeraldo MR, de Carvalho MG, de Oliveira PT, de Carvalho RA, da Silva FL Jr, de Brito Costa EM. Pulp repair after pulpotomy using different pulp capping agents: a comparative histologic analysis. *Pediatr Dent* 2011;33(1):14-8.
140. Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, Thomas T, Kandaswamy D. Comparison of coconut water, propolis, HBSS, and milk on PDL cell survival. *J Endod* 2008;34(5):587-9.