

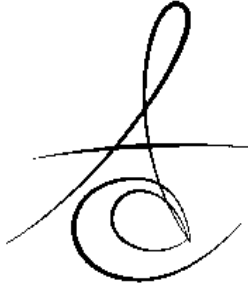
PAPER DETAILS

TITLE: SALVADORA PERSICA MISVAK VE AGIZ SAGLIGINA ETKILERI: DERLEME

AUTHORS: Kübra TÖRENEK AGIRMAN,Özkan MILOGLU,Selin YESILTEPE,Irfan SARICA

PAGES: 410-414

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/558568>



SALVADORA PERSICA MİSVAK VE AĞIZ SAĞLIĞINA ETKİLERİ: DERLEME

SALVADORA PERSICA MISVAK AND ITS EFFECTS ON ORAL HEALTH: A REVIEW

Dr. Öğr. Üyesi. Kübra TÖRENEK AĞIRMAN*
Dr. Öğr. Üyesi. Selin YEŞİLTEPE*

Doç. Dr. Özkan MİLOĞLU*
Arş. Gör. Dt. İrfan SARICA*

Makale Kodu/Article code: 2761
Makale Gönderilme tarihi: 01.04.2016
Kabul Tarihi: 23.06.2016

ÖZ

Bitkiler ağız hijyenini teşvik etmek için yüzyıllar boyunca kullanılmıştır ve hala dünyanın çoğu yerinde bu uygulama devam etmektedir. Misvak olarak adlandırılan doğal diş fırçası veya çiğneme çubuğu, *Salvadora Persica* Misvak denilen ağaçtan elde edilmektedir. Misvakin ihtiva ettiği güçlü antibakteriyel ve güçlü antioksidan özellik sayesinde ağız ve diş temizliğinde yardımcı olabileceği ispatlanmıştır. Diş ve destek dokularda iyi tat, kolay kullanılabilirlik, düşük maliyet gibi etkileri nedeniyle farklı ülkelerde teşvik edilmektedir. Bu derlemede, *Salvadora Persica* Misvakin ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkileri ve kimyasal birleşiminin anlatılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Salvadora persica* misvak, çiğneme çubuğu, doğal diş fırçası

ABSTRACT

Herbs have been used for centuries to promote oral hygiene and this practice still continues in many parts of the world. Natural toothbrush called miswak or chewing bar is obtained from trees called *Salvadora Persica* Miswak. Miswak has a proven cleaning attribute in the mouth and teeth because of its strong antibacterial and antioxidant properties. It is encouraged in different countries due to effects such as low cost, usability, good taste in teeth and supporting structures. This review discusses the chemical composition of *Salvadora Persica* Miswak and its influence on oral health.

Keywords: *Salvadora persica* miswak, chewing stick, natural tooth brush

GİRİŞ

Oral kavite farklı ağız hastalıklarına neden olabilecek çok sayıda ağız patojenleri barındırmaktadır. Hem gram pozitif hem gram negatif bakterilerin, diş çürüğü, periodontal hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar gibi birçok hastalıkla ilişkili olduğu rapor edilmiştir.^{1,2} Dünyada diş çürükleri ve periodontal hastalıkların oranı hala yüksektir.¹ Dental plağın mekanik temizliği, diş çürüğünün önlenmesi ve periodontal hastalıkların ilerlemesini kontrol açısından etkili bir metottur.³ Bu amaçla diş fırçaları ve bunların yanı sıra misvak gibi bitkilerden elde edilen çeşitli çiğneme çubukları da hala günümüzde kullanılmaktadır. WHO (Dünya Sağlık Örgütü), etkili bir ağız hijyen aracı olarak çiğneme çubuklarını tavsiye ve teşvik etmektedir.³

Misvak, Arapça bir kelime olup diş temizleme çubuğu anlamına gelmektedir. Botanik ismi *Salvadora Persica* L (s. *persica*) olan, Arak ismindeki bitkiden hazırlanan çiğneme çubuklarına da misvak adı verilir. Bu bitkinin yetişmediği yerlerde ise benzer bitkilerden aynı amaçlı çiğneme çubukları elde edilir.⁴

Misvak; Asya, Afrika, Orta Doğu'da yaygın bir kullanıma sahiptir.³ Hindistan, Pakistan ve birçok Afrika ülkelerinde hala kullanılmaktadır.⁵ 15-20 cm uzunlukta; 1-1,5 cm çapta bitkinin kök, sap veya dallarından hazırlanır.⁶ Misvak temizleyici etkisini; misvak liflerinin mekanik etkisi, saldırdığı faydalı kimyasallar ve bu ikisinin kombinasyonu ile diş, diş etleri ve dil üzerinde göstermektedir.⁶

Ağızda kaldığında tükürük akışını da stimüle ettiği için bu etkisi daha da artmaktadır. Normal fırçaların aksine her kullanım 5-10 dakika sürer. Bitkisel fiberler plağı kaldırır ve diş etine masaj yapar.

*Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Erzurum



Günümüz fırçalarının aksine fırça sapı ve fırça liflerinin eğimi yoktur, düz şekildedir. Fırça lifleri de fırça sapına dik değil paralel şekilde uzanır. Bu sayede dişlerin fasiyal yüzeylerine, lingual ve proksimal yüzeylerinden daha kolay ulaşılır.⁶

• Antimikrobiyal etki

S. persica misvakın özütünde çeşitli kimyasal bileşenler tespit edilmiştir. Bunların bazılarının farklı mikroorganizmaları inhibe ettiği gösterilmiştir.⁶ Bir invitro çalışma göstermiştir ki, *s. persica* misvak sulu ekstresi yüksek sülfat içeriği sayesinde *Candida albicans* büyümesi üzerinde önleyici bir etkiye sahiptir.⁷ AlLafi ve Ababneh,⁸ üç farklı *s. persica* misvak tipi üzerindeki incelemesinde, *Streptococcus* ve *Staphylococcus Aureus* türleri üremesi üzerinde misvakın güçlü antimikrobiyal etkinliğini gösterdi. Almas ve ark.⁹ ise *Enterococcus faecalis*' in *s. persica* misvak kullanımı sonucu etkilenen en duyarlı mikroorganizma olduğunu ve 1 ay önce hazırlanmış misvak ile yeni hazırlanmış misvak arasında etkinlik bakımından önemli fark olmadığını ortaya koymuştur. Almas¹⁰ başka bir çalışmasında, misvakın *Streptococcus mutans* ve *Enterococcus faecalis* üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Elvin-Lewis ve ark.¹¹ ve Almas¹⁰ misvakın, bakterilerin diş yüzeyine yapışmasını inhibe ettiğini belirtmişlerdir. Almas ve Al-Bagieh¹² ise birlikte yaptıkları bir araştırmada *s. persica* misvakın kabuğu ile özü arasında önemli antimikrobiyal aktivite farklılığı olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmacılar *s. persica* misvak anyonik bileşenlerinin çeşitli antimikrobiyal etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu bileşenlerin, tükürük peroksidaz tiyosiyanat ve hidrojen peroksit antimikrobiyal sistemleri üzerinde güçlü desteği olduğunu ileri sürmüşlerdir.^{13,14} Darout ve ark.¹³ yaptığı çalışmaya göre *s. persica* misvakın bazı bakteri türleri üzerinde seçici önleyici etkiye sahip olabileceğini öne sürmüştür. Bunun yanında *Streptococcus mutans* dışındaki karyojenik bakteri oranının misvak kullanıcılarında önemli miktarda düşük olduğu; periodontal patojen seviyesinin ise diş fırçası kullananlarda daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Baskın bir periodontal patojen olan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ve diğer türler misvak kullanıcılarında diş fırçası kullananlardan daha yüksek bulunmuştur. Yine Darout ve ark.¹⁵ yaptıkları bir diğer çalışmalarında, *Staphylococcus intermedius*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Veillonella parvula*, *Actinomyces israelii* ve *Capnocytophaga gingivalis* mis-

vak kullanıcılarında fırça kullanıcılarından daha yüksek oranda tespit edilirken; *Selenomonas sputigena*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis* ve *Actinomyces naeslundii* türleri fırça kullanıcılarından daha düşük seviyede bulunmuştur.

Al-Otabi ve ark.¹⁶ misvak ve macunsuz diş fırçası kullanıcılarında subgingival plak miktarını benzer, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* miktarını ise Darout ve ark. 'ın aksine misvak kullanıcılarında daha az bulmuştur. Almas ve Al-Zeid¹⁷ ise misvakın özütünün antimikrobiyal etkisini araştırmış, misvak kullananlarda *Streptococcus mutans* sayısında önemli azalma saptamıştır; ancak *Laktobasillus* miktarında önemli değişiklik saptamamıştır. Poureslami ve ark.¹⁸ 'nın yaptığı üç invitro çalışma sonucunda da *s. persica* misvak özütünün dental plak üzerindeki pozitif etkisi gösterilmiştir.

• Antikaryojenik etki

Misvak üzerine yapılan birçok çalışma güçlü bir çürük önleyici etkisi olduğunu göstermiştir. Emslie¹⁹ bir çalışmasında misvak kullananlarda, diş fırçası kullananlardan daha az oranda çürük kavitesi izlemiştir. Bu konudaki diğer çalışmalarda (Baghdady ve Ghose, Sathanthan ve ark., Younes ve El-Angbawi) da benzer sonuçlar elde edilmiştir.²⁰⁻²² Dental çürükler üzerinde çiğneme çubuklarının, diş fırçalarından daha etkili olduğu da rapor edilmiştir.²³ Elwin-Lewis ve ark.²⁴ 'nın yaptıkları karbonhidrattan zengin diyet varlığında diş fırçası ve çiğneme çubuğu etkinliği araştırmasında, hem çürük hem de diğer dental hastalıklar bakımından çiğneme çubuklarını diş fırçalarına üstün bulmuştur.¹¹ Norton ve Addy ise misvak kullanan ve kullananları karşılaştırmış, çürük ve plak oranını misvak kullanıcılarında daha düşük bulmuştur.

Hattab,⁴ misvakın keskin tat ve çiğneme etkisinin tükürük salgısını ve tükürüğün tamponlama etkisini artırdığını ileri sürmüştür. Sofrata ve ark.²⁵ parotis bezi üzerinde yaptığı çalışmada da *s. persica* misvakın benzer etkisini rapor etmiş, karyojenik bakterilerin asidik ortamını tamponlayarak çürüğü önlediğini söylemiştir. Petersen ve Mzee;²⁶ Zanzibar bölgesinde yaptığı bir araştırmada, kırsal alanda misvak kullananlarda çürük prevalansını kentsel bölgeden daha düşük bulmuşlardır.

Misvak ve derum (*Juglans regia* denen ağaçtan elde edilen bir çiğneme çubuğu) arasında yapılan araştırmada her iki çiğneme çubuğunun da çürük



yapıcı bakterilerin üremesini önemli ölçüde engellediğini ortaya koymuşlardır.^{27,28} Ezoddini-Ardakani²⁸ bu etkinin misvakın geniş alanlara florid salınımından kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir. Ancak Hattab⁴ tarafından yapılan bir çalışmada, misvakın sudan emmiş olduğu toplam florid içeriği oldukça düşük olduğundan, misvaktaki floridin antikaryojenik katkısı şüpheli bulunmuştur.

• Ağız sağlığı, gingiva ve periodontal yapılar üzerine etkisi

Klinik ve laboratuvar çalışmaları misvakın, dişlerin vestibül yüzeyindeki plağı kaldırmada diş fırçalarından daha etkili olduğunu göstermiştir.²⁹ Ek olarak; oral hijyen yardımcısı olarak çiğneme çubuğu kullanıcılarında, diş fırçası kullanıcılarına göre daha düşük plak skoru not edilmiştir.³⁰

Bakteriyel plağın; diş çürükleri, gingivitis ve periodontitisin oluşumunda rol oynadığı ortaya konmuştur.³¹ Plak azaltıcı etkisi sayesinde, çiğneme çubukları gingival inflamasyonun azaltılmasına yardımcıdır. Ancak çiğneme çubuklarının hatalı ve aşırı kullanımı okluzal aşınma ve hafif gingival inflamasyona neden olabilmektedir. Genel olarak çiğneme çubuğu kullanıcılarında bütün gingival indeksler macunsuz fırça kullanıcılarına göre daha düşük bulunmuştur.³⁰

Misvakın yaygın olarak kullanıldığı yerlerde, yetersizliklerde diş eksikliğinin göreceli olarak daha az olduğu rapor edilmiştir.¹¹ Suudi Arabistan'da yapılan retrospektif bir çalışmada ise çelişkili sonuçlar rapor edilmiştir. Bu çalışmada misvak kullananlarda kullanmayanlara oranla daha derin periodontal cepler ve periodontal hastalıkların yüksek prevalansı bulunmuştur.³² Darout ve ark.³³ yaptığı bir çalışmada ise periodontal bakımdan misvak kullanan ve kullanmayan grup arasında benzer veya çok hafif bir farkla misvak kullanıcılarının daha iyi durumda olduğunu rapor etmişlerdir.

Misvakın kimyasal yapısı

Silika: Diş üzerindeki eklentileri ve plağı kaldıracı abraziv etki^{8,34}

Tannik asit: Plak ve gingivitis kontrolü candida albicans sayısını azaltıcı etki³⁵⁻³⁷

Resinler: Mine üzerinde bir tabaka oluşturarak çürüklere karşı koruyucu etki⁸

Alkaloidler (salvadorin): Antifungal etki, bakterisidal ve gingiva uyarıcı etki, sitotoksik aktivite^{38,39}

Temel yağlar: Tükürük akışı uyarıcısı, karakteristik aroma, antibakteriyel aktivite⁴⁰⁻⁴²

Sülfür: Bakterisidal etki^{42,43}

Vitamin C: Doku tamiri ve uyarıcı etkisi^{2,42}

Sodyum bikarbonat: Hafif abraziv olarak diş macunlarında kullanılır^{42,43}

Kalsiyum: Demineralizasyonun inhibisyonu, remineralizasyonun uyarılması^{37,42}

Florid: Antikaryojenik aktivite ve diş mineralizasyonu^{42,44}

Klorid: Kalkulus formasyonu inhibisyonu⁴¹

N-benzil-2-fenilasetamid: Escherichia coli'ye karşı antibakteriyel aktivite⁴⁵

Benzil izotiyosyonat: Kemoterapötik ajan, bakterisidal ve virüsidal aktivite^{8,46-50}

Trimetilamin: Antibakteriyel ve antiinflamatuar etki, sitotoksik aktivite, gingival uyarı etkisi^{4,39}

Flavonoidler: Sitotoksik aktivite⁴⁰

SONUÇ

Bu derlemede; S. persica misvakın kimyasal yapısındaki maddelerin, antimikrobiyal ve antikaryojenik özelliklerine ve ağız sağlığı üzerindeki etkilerine değinildi. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; misvakın, dental plağı kaldırmak, patojen mikroorganizmaları inhibe etmek ve tükürük akışını artırmak suretiyle gingival ve periodontal dokular üzerinde olumlu etkisi olduğu rahatlıkla söylenilebilmektedir. Ancak misvakın, dişlerin proksimal ve lingual yüzeylerinin temizliğinde yetersiz kaldığı unutulmamalıdır. Tüm bu avantaj ve dezavantajlar göz önüne alındığında misvakın; ağız bakımında diğer oral hijyen araçlarına bir yardımcı olarak kullanımı tavsiye edilebilmektedir.

Kısa Not. Bu çalışma 18 Ekim 2014 tarihinde UDOSAF tarafından Erzurum'da düzenlenen Tıbbi Nebevi Sempozyumu'nda oral sunum şeklinde paylaşılmıştır.

Kübra Törenek Ağırman: ORCID ID: 0000-0001-7200-3436

Özkan Miloğlu: ORCID ID: 0000-0002-3826-8606

Selin Yeşiltepe: ORCID ID: 0000-0002-6857-1411

İrfan Sarica: ORCID ID: 0000-0003-1038-8275

KAYNAKLAR

1. Sukkarwalla A, Ali SM, Lundberg P, Tanwir F. Efficacy of miswak on oral pathogens. Dent Res J 2013;10:314-20.
2. Al Sadhan R, Almas K. Miswak (chewing stick): A cultural and scientific heritage. Saudi Dent J 1999;11:80-7.



3. Sofrata AH. *Salvadora persica* (MISWAK): An effective way of killing oral pathogens. From the division of periodontology, department of dental medicine. (Doctoral Theses) Karolinska Institutet, Stockholm 2010. ISBN: 978-91-7409-915-7.
4. Hattab FN. Miswak: the natural toothbrush. *J Clin Dent* 1997;8:125-9.
5. Corbet EF, Zee KY, Lo EC. Periodontal diseases in Asia and Oceania. *Periodontol* 2000 2002; 29:122-52.
6. Darout IA. Miswak as an alternative to the modern toothbrush in preventing oral diseases. Available in <http://www.ssgrr.it/en/ssgr2003w/papers/102ceo.pdf> 2004.
7. Al-Bagieh N, Idowu A, Salako NO. Effect of aqueous extract of miswak on the in vitro growth of *Candida albicans*. *Microbios* 1994; 80: 107-13.
8. Al Lafi T, Ababneh H. The effect of the extract of the miswak (chewing sticks) used in Jordan and the Middle East on oral bacteria. *Int Dent J* 1995; 45: 218-22.
9. Al-Bagieh N, Almas K. In vitro antibacterial effects of aqueous and alcohol extracts of miswak (chewing sticks). *Cairo Dent J* 1997;13: 221-4.
10. Almas K. The antimicrobial effects of extracts of *Azadirachta indica* (Neem) and *Salvadora persica* (Arak) chewing sticks. *Indian J Dent Res* 1999; 10: 23-6.
11. Elvin-Lewis M. Plants used for teeth cleaning throughout the world. *J Prev Dent* 1980; 6: 61-70.
12. Almas K, Al-Bagieh, N. The antimicrobial effects of bark and pulp extracts of miswak, *Salvadora persica*. *Biomed Lett* 1999; 60: 71-5.
13. Darout IA, Albandar J, Skaug N, Ali R. Salivary microbiota levels in relation to periodontal status, experience of caries and miswak use in Sudanese adults. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 411-20.
14. Darout IA, Christy A, Skaug N, Egeberg P. Identification and quantification of some potentially antimicrobial anionic components in miswak extract. *Indian J Pharmacol* 2000b; 32: 11-4.
15. Darout IA, Skaug N, Albandar J. Subgingival microbiota levels and their associations with periodontal status at the sampled sites in an adult Sudanese population using miswak or toothbrush regularly. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 115-22.
16. Al-Otaibi M, Al-Harthi M, Gustafsson A, Johansson A, Claesson R, Angmar-Mansson B. Subgingival plaque microbiota in Saudi Arabians after use of miswak chewing stick and toothbrush. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 1048-53.
17. Almas K, Al-Zeid Z. The immediate antimicrobial effect of a toothbrush and miswak on cariogenic bacteria: a clinical study. *J Contemp Dent Pract* 2004; 5: 105-14.
18. Poureslami H, Makarem A, Mojab F. Paraclinical effects of miswak extract on dental plaque. *Dent Res J* 2007; 4: 106-10.
19. Emslie R. A dental health survey in the Republic of the Sudan. *Br Dent J* 1966; 120: 167-78.
20. Baghdady V, Ghose, L. Comparison of the severity of caries attack in permanent first molars in Iraqi and Sudanese schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7: 346-8.
21. Sathananthan K, Vos T, Bango G. Dental caries, fluoride levels and oral hygiene practices of school children in Matebeleland South, Zimbabwe. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 21-4.
22. Younes S, El-Angbawi M. Dental caries prevalence in intermediate Saudi schoolchildren in Riyadh. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982; 10: 74-6.
23. Olsson B. Efficiency of traditional chewing sticks in oral hygiene programs among Ethiopian schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 105-9.
24. Elvin-Lewis M, Keudell K, Lewis WH, Harwood M. The anticariogenic potential of African chewing-sticks. *J Dent Res* 1974; 53: 277
25. Sofrata A, Lingstrom P, Baljoon M, Gustafsson A. The effect of miswak extract on plaque pH. An in vivo study. *Caries Res* 2007; 41: 451-4.
26. Petersen P, Mzee M. Oral health profile of schoolchildren, mothers and schoolteachers in Zanzibar. *Community Dent Health* 1998; 15: 256-62.
27. Darmani H, Nusayr T, Al-Hiyasat AS. Effects of extracts of miswak and derum on proliferation of Balb/C 3T3 fibroblasts and viability of cariogenic bacteria. *Int J Dent Hyg* 2006; 4: 62-6.
28. Ezoddini-Ardakani F. Efficacy of Miswak (*salvadora persica*) in preventing dental caries. *Health* 2010; 2: 499-503.



29. Mohammed B, Jan B, Sarah B, Meshari F, and Otaibi AL. The effectiveness of chewing stick miswak on plaque removal. *Saudi Dent J* 2006;18: 125-33.
30. Gazi M, Saini T, Ashri N, Lambourne A. Meswak chewing stick versus conventional toothbrush as an oral hygiene aid. *Clin Prev Dent* 1990; 12: 19-23.
31. Wu C, Darout IA, Skaug N. Chewing sticks: timeless natural toothbrushes for oral cleansing. *J Periodontal Res* 2001; 36: 275-84.
32. Eid M, Al-Shammery A, Selim H. The relationship between chewing sticks (Miswak) and periodontal health.3. Relationship to gingival recess ion. *Quintessence Int* 1991; 22: 61-4.
33. Darout I, Albandar J, Skaug N. Periodontal status of adult Sudanese habitual users of miswak chewing sticks or toothbrushes. *Acta Odontol Scand* 2000; 58: 25-30.
34. Khoory T. The use of chewing sticks in preventive oral hygiene. *Clin Prev Dent* 1983; 5: 11-4.
35. Chawla HS. A new natural source for topical fluoride. *J Indian Dent Assoc* 1983; 55: 419-22.
36. Kubota K, Tanaka T, Murata Y, Hirasawa M. Effect of tannic acid on adherence of *Candida* to denture base. *J Dent Res* 1988; 67(1 Suppl): 183.
37. Gazi MI, Davies TJ, Al-Bagieh N, Cox SW. The immediate- and medium-term effects of Meswak on the composition of mixed saliva. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 113-7.
38. Noumi E, Snoussi M, Hajlaoui 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: 81-8.
39. Darmani H, Al-Hiyasat AS, Elbetieha AM, Alkofahi A. The effect of an extract of *Salvadora persica* (Meswak, chewing stick) on fertility of male and female mice. *Phytomedicine* 2003; 10: 63-5.
40. 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: 169-73.
41. Akhtar MS, Ajmal M. Significance of chewing-sticks (miswaks) in oral hygiene from a pharmacological viewpoint. *J Pak Med Assoc* 1981; 31: 89-95.
42. Tubaishat RS, Darby ML, Bauman DB, Box CE. Use of miswak versus toothbrushes: oral health beliefs and behaviours among a sample of Jordanian adults. *Int J Dent Hyg* 2005; 3: 126-36.
43. Mohammad AR, Turner JE. In vitro evaluation of Saudi Arabian toothbrush tree (*Salvadora persica*). *Odontostomatol Trop* 1983; 6: 145-8.
44. Almas K, Al-Lafi TR. The natural toothbrush. *World Health Forum* 1995; 16: 206-10.
45. Khalil AT. Benzylamides from *Salvadora persica*. *Arch Pharm Res* 2006; 29: 952-6.
46. Al-Dosari AM, Kafrawy AH, Standish SM. The effect of benzylisothiocyanate on epithelial changes induced by trauma and DMBA in the hamster tongue. *Saudi Dent J* 1992; 4: 4-10.
47. Attar ZA. The miswak-nature's toothbrush. *Bull Hist Dent* 1979; 27: 39-41.
48. Al-Bagieh NH, Weinberg ED. Benzylisothiocyanate: a possible agent for controlling dental caries. *Microbios Lett* 1988; 39: 143-51.
49. Brown JM, Jacobs JW. An investigation into antibacterial activity in chewing sticks against oral streptococci. *Odontostomatol Trop* 1979; 2: 25-30.
50. Al-Bagieh NH. Antiherpes simplex virus type 1 activity of benzylisothiocyanate. *Biomed Lett* 1992; 47: 67-70.

Yazışma Adresi

Dr. Özkan MİLOĞLU,
Atatürk Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.,
Erzurum, Türkiye
İş Telefonu: +90 442 2311778
Faks Numarası: +90 442 2360945
Mail adresi: omiloglu@hotmail.com

