

Egenin Gizli Kalmış Şifa İksiri: Sığla

Mesut AYDINGÖZ¹, Sait BULUT²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar.

²Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Antalya.

e-posta: saitulut@akdeniz.edu.tr, mesut2323@yahoo.com

Geliş Tarihi:07.01.2014; Kabul Tarihi:13.02.2014

Özet

Endemik bir bitki türü olan Sığla (Günlük Ağacı, *Liquidambar orientalis*) Muğla ilimize bağlı Marmaris, Fethiye, Köyceğiz ve Ula ilçelerinde yetişmektedir. Günlük ağacından elde edilen sıgla yağı iyi bir antiseptik ve parazit öldürücüdür. Pomat ve yakı halinde uyuz ve mantar gibi cilt hastalıklarında yararlıdır. Mide hastalıklarının tedavisinde, astım bronşit gibi solunum yolu rahatsızlıklarında da kullanılmaktadır. Sığla yağı ekonomik açıdan da çok önemlidir: fiksator olarak parfümeride, kozmetikte, sabunların kokulandırılmasında, eczacılıkta bazı ilaçların hazırlanmasında, ciklet ve tütünlerin kokulandırılmasında, ayrıca sinamik asit, sinamik alkol gibi kimyasal maddelerin doğal kaynağı olarak kullanılmaktadır. Sığla yağından su buharı destilasyonu ile elde edilen nötral uçucu yağ da pek çok değerli doğal esanslı parfümün bileşimine girmektedir. Sinamik asit içeren sıgla yağının yapılan çalışmalarla antioksidan özelliği ortaya konmuştur. Bu çalışmamızda sıgla yağının sağlığa faydaları, ekonomik açıdan faydalanımı ve tanıtımı amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler

Sığla yağı; Günlük ağacı; *Liquidambar orientalis*; Bitkisel tedavi; Antioksidan

Hidden Healing Potion Of The Aegean: Sığla

Abstract

Sığla (Günlük tree, *Liquidambar orientalis*) which is an endemic plant species is grown in the districts of Fethiye, Ula, Köyceğiz of Muğla city. Sığla oil obtained from Günlük tree is a good antiseptic and antiparasitic. It is useful in skin diseases like scabies and fungal. It is also used in the treatment of gastric diseases, respiratory diseases such as asthma and bronchitis. Sığla oil is very important economically. It is used as fixators in perfumery, in cosmetics, in the odour of soaps, in the preparation of some drugs, in the flavored of chewing gum and tobacco, also it is used as natural sources of chemicals such as cinnamic acids and cinnamic alcohol. Neutral essential oil which is obtained from sıgla oil by steam distillation is entered to the composition of many valuable natural scents of perfume. Antioxidant properties of sıgla oil that is contained cinnamic acid have been revealed by scientific studies. Health benefits, economically usage and promotion of sıgla oil is intended in this study.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

Giriş

Ülkemizde sıgla ya da yöresel adıyla günlük ağacı olarak bilinen *Liquidambar orientalis* (Şekil 1), Hamamelidaceae familyasının Bucklandioideae alt familyasının, *Liquidambar* cinsinin bir türüdür (Davis, 1982, Örtel, 1988). *Liquidambar*, Latince *liquidus*, Arapça *amber* sözcüklerinin birleşmesinden meydana gelmiştir ve güzel kokulu sıvı demektir (Önal ve Özer 1985).



Şekil 1 *Liquidambar orientalis*

Sığla ağacı; Amber ağacı, günlük ağacı, buhur ağacı, Mia pelesengi, Miai sail, Revvani suğla olarak da adlandırılmaktadır. Türkiye’de yetişen sığla ağacı Muğla ilimize bağlı Marmaris, Fethiye, Köyceğiz ve Ula yörelerinde alçak ve deniz seviyesine yakın sulu dereler içerisinde ve sulak kısımlarda, az miktarda Denizli ilimizin Günlük Çayı, Gerenis Çayı, Burdur-Bucak, Acıpayam’ın Gölcük Köyü ve Antalya ilimizin (Şekil 2) Aksu Vadisi çevresinde taban suyunun yüksek olduğu arazilerde yetişmektedir (Acatay, 1963, Atay, 1985, Davis, 1982, İstek and Hafizoğlu 2004).



Şekil 2. *Liquidambar orientalis*’in Türkiye’deki yayılış alanları (Kaya and Alan 2003)

L. orientalis, ekolojik ve biyocoğrafik öneme sahip olduğu kadar, sığla yağı (Styrax storax, Styrax liquids, Orientalis sweet gum, Levant styrax) adı verilen bir balzamin elde edilmesi nedeniyle ekonomik açıdan da çok önemli bir türdür. Sığla yağı ülkemizde bulunan *L. orientalis*’in dışında sadece Orta Amerika’da bulunan *L. styraciflua*’dan elde edilmektedir. Amerikan storax (Sweet gum, Red gum, Styrax Americanus, White Peru Balsam) olarak bilinen bu balzamin üretimi Honduras ve Guatemala’da yapılmaktadır (Davis, 1982, Acar et al. 1993).

Tarihte Sığla

Sığla yağı çok eski devirlerden beri tanınır. Ticareti Finikeliler tarafından yapılıyordu. Eski Mısırlılar bu yağı mumyaların hazırlanmasında kullanmışlardır. Kleopatranın güzellik iksiri olarak bilinir. Tıbbın babası olarak bilinen Hipokrat (MÖ 460-377) döneminden başlayarak ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir. 3. yüzyılda yaşamış ve mide ülserinden rahatsızlık çeken Roma imparatoru Caracalla’nın o zamanın sağlık merkezlerinden olan

Epidauros, Kos ve Bergama’daki Asklepon’larda tedavi gördüğü, bunlardan Bergama Asklepon’unda sığla yağı ve çam reçinesine bal karıştırılarak yapılan bir tür iksirden şifa bulduğu, iyileşmesinden sonra şehre ve doktorlara minnet borcunu ödemek için bağışlarda bulunduğu bilinmektedir. Kanuni Sultan Süleyman döneminde (1520-1566) Marmaris-Fethiye arasındaki bölge Kanuni’nin kız kardeşi Mihrişah Sultan’a verilmiştir. Mihrişah Sultan adına kurulan vakfın gelir elde etmesi için evlendiği Mısır Hidivi Ali Paşa yörenin sığla yağlarını Mısır’a ihraç edermiş (Özcan et al. 2005, Acatay, 1963, Atay, 1985, Davis, 1982, İstek and Hafizoğlu 2004).

Sığla yağının elde edilişi

- 1) Sığla ağacından yağ çıkarılması ağaçta yara açılmasıyla olur. Bu amaçla önce ağaçlarda yara açılacak kısımlar üzerindeki kabuk mart ayı sonuna doğru yontularak inceltir.
- 2) Ağaçlar bir ay süreyle bu şekilde bırakılır. Mayıs ayı sonunda kaşık adı verilen aletle yaraların açılmasına başlanır. Damar adı verilen bu yaralar dış kabuk, diri kabuk, kambiyum ve çok az miktarda da diri oduna girecek şekilde açılır.
- 3) Bir hafta sonra yaralar tazelenir ve bu işleme sur adı verilir. Bu işlemden iki hafta sonra, damarlar içinde biriken yağ kaşıktan sıyrılarak alınır ve buna da sur arkası denir. Bundan sonra esas sığla yağının alınması işlemine geçilir.
- 4) Bu işlem temmuz ayı ortasından ekim ayı sonuna kadar sürer. Bu süre içinde, her on beş günde bir yaralar üzerinde biriken yağ, kabuk ve odun tabakalarıyla birlikte kaşıktan yontularak alınır.
- 5) Bunlar işçilerin önlerine astıkları torbalar içerisinde toplanır. Bu işleme sefer adı verilir. Kapçık adı verilen yağ ile birlikte kabuk ve odun içeren yongalar bakır kaplarda, su içerisinde yarım – bir buçuk saat süreyle kaynatılır.
- 6) Sonra kaynatılan yongalar saplı yabalarla kazınarak keçi kılından yapılmış torbalara konur. Bu torbalar preslerle sıkıştırılarak sığla yağı çıkartılır.
- 7) Çıkan yağ beton havuzlarda toplanır. Presleme sonunda torbalar içinde kalan ve yağ bulaşmış haldeki artık (küspe) da kurutulur. Bu artıklara

günlük veya buhur adı verilir (Özcan *et al.* 2005, Efe, 1987, Top *et al.* 2007).

Sığla Yağının Özellikleri ve İçeriği

Saf sığla yağı, ham sığla yağının alkol ekstraksiyonu ve ekstraktın destilasyonu ile elde edilir. Sığla yağının asit, alkol, ester ve fenol gibi yüksek moleküllü bileşikler içerdiği, bugüne kadar yapılmış araştırmalarla sığla yağı içerisinde Sinamik asit, Styracin, Styrol, Styron, Storesinol, Storegenin gibi moleküllerin bulunduğu belirtilmiştir (Duru *et al.* 2002). Hafızoğlu ve arkadaşları (1996) tarafından gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi kullanılarak yapılan analiz sonucunda *L.orientalis*'in esansiyel yağ içeriğinde birçok bileşik belirlenmesine rağmen en fazla terpinen-4-ol, α -terpinol, sabinene ve γ -terpinene bulundu. İstek (1994) tarafından yapılan sığla balzaminin uçucu gaz kromatografisi analiz çalışmaları sonucunda ise ana bileşenlerin stiren (%89.5), α -pinen (%7.2), kamfenen (%0.3), β -pinen (%1.1), sinnamil alkol (%0.3), limonen (%0.3), asetofenon (%0.2), p-etilfenol (%0.2), 3-fenil propanol (%0.2) olarak belirtilmiştir (İstek, 1994). Fernandez (2005) tarafından *L.orientalis* ve *L.styraciflua* balzaminini karşılaştırmak için yapılan başka bir çalışmada ise *L.orientalis* balzaminin kimyasal içerik analizinde ana bileşik maddesini stiren olarak belirtilirken, Kim ve Seo (2008) yaptıkları kimyasal içerik analizinde ana bileşik maddesinin hidrosinamik alkol ve trans-sinamik alkol olduğunu belirtmişlerdir.

Sığla balzamu oda sıcaklığında hezanda çözünmez, suda ise çok az çözünür. İyi balzam fazla su içermemeli ve %60 etanolde çözülmelidir. Etanolde çözünmesinden sonra az miktarda çözünmeyen madde kalabilmektedir. Aseton ve eterde alkolden daha iyi çözünmektedir (Baytop, 1950, İstek, 1994). Sığla balzaminin kendisine has bir kokusu ve acı bir tadı vardır. Yarı sıvı olan yağ yapışkandır, taze halde iken gri renklidir ve sığla balzaminin zamanla üst yüzeyi esmerleşir koyulaşır, saydam değildir, %2 oranında su içerir, sinamik asit miktarı %20'den az olmamalıdır ve sabunlaşma sayısı ise 160-200 arasında olmalıdır (Baytop, 1984, Duru *et al.* 2002, Tyler *et al.* 1981).

Geleneksel Tedavideki Kullanım Alanları ve Kullanım Şekli

Sığla balzamininde yöre halkı tarafından çok eski zamanlardan günümüze kadar ve günümüzde de tıbbi tedavi başta olmak üzere değişik amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir. Sığla balzamu alındıktan sonra kalan odunsu kısım buhur olarak adlandırılır ve buhur eski çağlarda kiliselerde ve mabedlerde dini ayinlerde tütsü olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte günümüzde insektisit ve parazit kovucu özelliğinden dolayı kiliselerde ortamdaki sinekleri uzaklaştırmak için buhur yakıldığı gözlenmiştir. Batık Fenike gemilerinden çıkan içinde sığla balzamu bulunan amorflardan dolayı eskiden Akdeniz'de ticaretinin yapıldığı düşünülmektedir. Eski Mısırlılar mumyalama işleminde bu balzamu kullanmış hatta Kraliçe Kleopatra bu yağdan elde edilen maddeyi parfüm olarak kullanmıştır. Ayrıca Hipokrat döneminde iyileştirici etkisinden dolayı eski çağ hekimleri tarafından ilaç olarak kullanılmıştır. Halk arasında sığla balzamu, balgam söktürücü ve astım, bronşit ve akciğer hastalıklarında kullanılmaktadır (Top *et al.*, 2007, Fıçıcıoğlu, 1988, Guenther, 1952). Sığla balzaminin yatıştırıcı ve analjezik özelliği olduğuna inanıldığından özellikle romatizma ağrılarını azaltmada kullanılmıştır. Yine parazit kovucu özelliğinden dolayı mantar, uyuz gibi deri hastalıklarının tedavisinde de kullanılmıştır. Antibakteriyel ve skatrizan etkisi varsayılarak antiseptik ve yaraların iyileşmesinde pomat olarak kullanılmış, sünnet operasyonundan sonra, yaranın çabuk iyileşmesi için sığla balzamu ve bal karışımı emdirilmiş bir bezi sünnet yarası üzerine sarmışlardır, ayrıca dişetlerini güçlendirmek amacıyla ağızda çiğnenmiştir. Mide ülseri başta olmak üzere, mide hastalıklarında şekerle ya da balla karıştırılarak kullanılmıştır (Aureli *et al.* 1992, Baytop, 1980, Bozkurt and Göker 1986, Fıçıcıoğlu, 1988, Guenther, 1952). Ayrıca dişetlerini güçlendirmek amacıyla çiğnenmiş, kuru üzümle birlikte yenirse, zihni açtığına inanıldığından bu amaçla da kullanılmıştır. Ter kokularını gidermede etkilidir. Günümüzde sığla yağı parfüm sanayisinde sabitleyici olarak kullanılır. Parfümde kullanılan güzel kokulu uçucu yağlar,

sığla yağı ile sabitlenerek 24 hatta 36 saat uçmamaları sağlanır. Bu nedenle sığla yağı parfüm sanayisinin önemli bir hammaddesidir. Bunun yanı sıra sığla yağı ile yapılan sabunlar güzel kokusu, cildi yumuşatan etkisi ile özellikle hanımların tercih ettikleri bir sabundur. Türkiye'nin bir ihraç ürünüdür (Guenther, 1952, Aureli et al. 1992).

Sığla Üzerine Yapılan Bilimsel Çalışmalar

Sığla balzamu anyon-katyon içeriğinin zengin olmasından dolayı hemoroid tedavisinde kullanılabilir (Güleç et al. 2009). Beyazıt (2009), tarafından yapılan ayrı bir çalışmada sığla balzamının tavşanlarda beyin felç parametreleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmış, bunun için sığla ağacının %10'luk balzamından felçli hale getirilen tavşanlara 0.01, 0.03, 0.07 ve 0.90 mL'lik konsantrasyonlarda verilmiş ve gelişmeler 9 hafta boyunca takip edilmiştir. Felce neden olan hemorajik ve enbolik pıhtıların azaltılmasında balzamın önemli derecede etkili olduğu bulunmuştur.

Sığla balzamının farklı konsantrasyonlarının bazı bakteri türleri üzerinde kuvvetli antibakteriyal etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Balzamın antibakteriyal aktivitesinin çalışıldığı en kapsamlı çalışmalardan birinde; balzamın 10%’luk derişiminin *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium xerosis*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı, %1’lik derişiminin *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas fluorescens* bakterilerine karşı, %0.4’lük derişiminin *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* bakterilerine karşı %0.2’lik derişiminin *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* bakterilerine karşı antibakteriyal etki gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanında %0.1’lik derişiminin ise bakterilerin üremesini engellemediği gösterilmiştir (Özcan et al. 2005, Oskay and Sarı 2007).

Deri endüstirisinde antimikrobiyal olarak kullanılan %50 organa sülfür bileşikleri ile karşılaştırıldığında %1, %2 ve %5 Sığla balzamının deriler üzerinde benzer antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiştir (Bayramoğlu, 2010).

L. orientalis balzamının 28×10^{-3} mg/mL hava konsantrasyonunun *Phytophthora cactorum*, *Cryphonectria parasitica* ve *Fusarium circinatum* bitkisel patojenlerine karşı antifungal etki gösterdiği, 17×10^{-3} mg/mL hava konsantrasyonunun ise *P.cactorum* ve *F.circinatum* patojenlerine karşı etkili olduğu, 7×10^{-3} mg/mL, $3,5 \times 10^{-3}$ mg/mL hava konsantrasyonlarının ise sadece *P.cactorum* patojenine karşı etki gösterdiği belirlenmiştir (Lee et al. 2009).

Sığla yağı %45 oranında fenolik bir bileşik olan sinamik asit ihtiva etmektedir. Sinamik asit ihtiva eden bitki ekstreleri ve propolis ile yapılan çalışmalar bu maddenin antioksidan, antibakteriyal ve antiinflamatuvar özelliğini ortaya koymuştur. Yine bu çalışmalarda sinamik asidin bazı hücreleri lipid peroksidasyonundan ve çeşitli oksidatif toksinlere bağlı hasardan koruduğu gösterilmiştir. Sinamik asit türevi olan curcumin ile yapılan çalışmalarda bu maddenin antimikrobiyal, antikarsinojenik, antimetastatik, anjiogenezisi düzenleyici birçok özelliği ispatlanmış olup doz aşımında toksik özelliği gösterilmemiştir. İnsanlar üzerindeki farmakokinetiği hakkında çok detaylı bilgiler bulunmamakla birlikte sığla yağı; sinamik asit ile antioksidan, antiinflamatuvar ve antimikrobiyal etki gösterdiği düşünülmektedir (Duru et al. 2002, Tunalier et al. 2002).

Aydınğöz (2013) Karaciğer hasarı üzerinde sığla yağının etkisini araştırdığı çalışmada, yüksek dozlardaki sığla yağının karaciğer hasarını engellediği ve antioksidan özellik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Sonuç

- Sığla yağının bazı bakterilere karşı antibakteriyel bir ajan olarak kullanılabileceği öngörülmüştür.
- Sığla balzamu hücreler üzerine olan genotoksik ve sitotoksik etkilerinden dolayı

antibakteriyal, antifungal ve antiparazit olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

- Hemoroid tedavisinde etkili olduğu belirlenmiştir.
- Beyin felcinde etkili olduğu bulunmuştur.
- Yara tedavisinde sığla yağı kullanımının yara iyileşmesini hızlandırdığı belirtilmiştir.
- Antioksidan etki gösterdiği bulunmuştur.
- Ekonomik açıdan kullanım alanı çok fazla olduğundan ekonomimize kazandırılması, bundan dolayı bu bitki türünün tanıtımı yaygınlaştırılması, korunması ve halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.
- Bilimsel olarak araştırma kapsamı genişletilerek olası başka etkileri ve özellikleri ortaya konulabilir.

Kaynaklar

- Acar, M.İ., Gemici, Y., Genç, A., Özel, N. (1993). Anadolu Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) Ormanlarının ve Günümüzdeki Durumu. 2. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu. Türk-Alman Kültür İşleri Kurulu Yayın Dizisi No: 3 Ankara.
- Acatay, A. (1963). Sığla Ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.)'nın Türkiye'de Yayılışı, Yeni Tespit Edilen *L. orientalis* var. Suber Varyetesi ve Sığla Ağaçlarına Musallat Böcekler, İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi, Seri A, cilt XIII (2), s. 40-57.
- Atay, I. (1985). Sığla Ağacının (*Liquidambar Orientalis* Mill) önemi ve Silvikültürel Özellikleri. GÜ. Orman Fakültesi Dergisi, 35, 15-21.
- Aureli, P., et al. (1992). Antimicrobial activity of some plant essential oils against *Listeria monogytogenes*. Food Protect. 55, 344-348.
- Aydingöz, M. (2013). Karbon Tetraklorür'ün Karaciğerde Meydana Getirdiği Toksikasyona Karşı *Liquidambar Orientalis*'ten Elde Edilen Ekstrelerin Koruyucu Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi.
- Bayramoğlu, E.E. (2010). Soaking with Storax- Possibility of Using Sığla Tree (*Liquidambar orientalis* Mill. Var *orientalis*) Storax as Bactericide in the Soaking Float. Jalca. 105.
- Baytop, T., (1950). Sur le *Styrax liquidus*. Pharm. Acta Helv. 25, 60.
- Baytop, T., (1984). Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Post and Present). İstanbul.
- Beyazıt, V. (2009). Effects of Sweet Gum (*Liquidambar orientalis*), Mulberry Leaves (*Morus alba*) and the Larval Ganglion Extracts of Silkworm (*Bombyx mori*) on Stroke Parameters (Hemoglobin, Strokin, Cortexin, Frontalin, Temporalin, Parietalin, Occipitalin, Brain Ventriculin, Hemorrhagic Clot) in Rabbits (*Lepus capensis*). Journal of Animal and Veterinary Advances. 8 2164-2170.
- Bozkurt, Y., Göker, Y. (1986). Orman Ürünlerinden Faydalanma Ders Kitabı. G.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Davis, P. H. (1982). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University, Edinburgh.
- Duru, M.E., Cakir, A., Harmandar, M., (2002). Composition Of The Volatile Oils Isolated From The Leaves Of *Liquidambar Orientalis* Mill. Var. *Orientalis* And *L. Orientalis* Var. *Integriloba* From Turkey Flavour And Fragrance Journal *Flavour Fragr. J.*; 17: 95-98
- Efe, A. (1987). "*Liquidambar orientalis*'in morfolojik ve palinolojik özellikleri üzerine araştırmalar." İst. Univ. Orm. Fak. Derg. Seri A, 37, 2.
- Fernandez, X., (2005). Chemical composition of the essential oils from Turkish and Honduras *Styrax*. Flavour And Fragrance Journal. 20, 70-73.
- Fıçıcıoğlu, S. (1988). Saflaştırılmış Sığla Balzamininin Analitik İncelenmesi,. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Guenther, E. (1952). The Essential Oil. Krieger Publishing CO., Malabor, Florida, New York.
- Gulec, M., et al., (2009). Investigation of vasoactive ion content of herbs used in hemorrhoid treatment in Turkey. Pak J Pharm Sci. 22, 187-92.
- Hafızoglu, H., et al., 1996. Chemical composition of levant storax. *Holzforchung*. 50, 116-117.
- İstek, A. (1994). Sığla Yağı (*Storax*)'nın Kimyasal Bileşenleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- İstek, A., Hafızoğlu, H. (2004). Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) odununun anatomik özelliklerinin belirlenmesi. Bartın Or. Fak. Dergisi, Sayı:1.
- Kaya, Z. ve Alan, M. (2003). "Euforgen Technical Guidelines for genetic conservation and use for oriental sweetgum (*Liquidambar orientalis*)". International Plant Genetic Resources Institute. Rome. Italy.
- Kim, J., Seo, S. M., (2008). Nematicidal Activity of Plant Essential Oils and Components from Coriander (*Coriandrum sativum*), Oriental Sweetgum (*Liquidambar orientalis*), and Valerian (*Valeriana wallichii*) Essential Oils against Pine Wood Nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*). J. Agric. Food Chem. 56, 16.
- Lee, Y. S., et al. (2009). Effects of plant essential oils and components from Oriental sweetgum (*Liquidambar orientalis*) on growth and morphogenesis of three

- phytopathogenic fungi Pesticide Biochemistry and Physiology. **93**, 138–143.
- Oskay, M., Sarı, D. (2007). Antimicrobial Screening of Some Turkish Medicinal Plants. *Pharmaceutical Biology*. **45**, 176-181.
- Önal, S., Özer, S. 1985. Ülkemizdeki Sığla Yağı üretimi ve Değerlendirilmesindeki Sorunlar. Orman Ürünleri Endüstri Kongresi (ORENKO). Trabzon.
- Örtel., E., (1988) Sığla ormanlarımızın durumu. Orm. Arşt. Enst. Derg. cilt 34, sayı 2, no:68, Ankara.
- Özcan, M., Özkan, G., Özçelik S., Sağdıç, O. (2005). A study on inhibitory effect of sığla tree (*liquidambar orientalis* mill. Var. *Orientalis*) storax againts several bacteria. *Phytother.Res.* **19**:549-551
- Top, M., Vujovic, S., Zhang, J. (2007). The health benefits of traditional chinese plant medicines: Weighing the scientific evidence. *Rural Industries Reserarch and Development corparation*. February, 06:128
- Tyler, V.E., et al., (1981). *Pharmacognosy*. Lae & Febiger Publisher, Philadelphia.
- Tunalier, Z., Öztürk, N., Koşar, M., Başer, KHC., Duman, H., Kırimer N. (2002): Bazı sideritis türlerinin antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Eskişehir.