



Hayıt (*Vitex agnus-castus* L.)' da Farklı Toplama Zamanlarının Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenleri Üzerine Etkisi

Hüseyin Fakir^{1*}, Serhat Erbaş¹, Murat Özen¹, İ. Emrah Dönmez²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

(Dergiye gönderilme tarihi: 4 Şubat 2014, kabul tarihi 12 Haziran 2014)

Özet

Bu çalışmada, ülkemiz için önemli türlerden olan ve *Verbenaceae* familyasına ait *Vitex agnus-castus*'un çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemlerindeki uçucu yağ oranları ve bileşenleri belirlenmiştir. Sütçüler-Çandır (Isparta) yöresinden 2011 yılında toplanan türler, Clevenger aparatı ile hidrodistilasyon cihazında 3 saat süreyle distilasyona tabi tutularak % olarak uçucu yağ verimleri saptanmıştır. Elde edilen uçucu yağların bileşenleri ise GC-MS cihazında belirlenmiştir. Hayıtın uçucu yağ oranları çiçeklenme döneminde % 0,263 ve meyve olgunlaşma döneminde % 0,285 olarak bulunmuştur. GC-MS analiz sonuçlarına göre en etkili bileşenler çiçeklenme döneminde α -pinen (% 26,99), 1,8-sineol (% 14,20) ve trans- karyofillen (% 9,13); meyve olgunlaşma döneminde 1,8-sineol (% 28,34), α -pinen (% 26,96) ve sabinen (% 16,36) olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar ülkemizde ve dünyada aynı türlerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Vitex agnus-castus*, tıbbi bitki, uçucu yağ, α -pinen, 1,8-sineol

The Effects of Different Harvest Dates on Essential Oil Content and Composition in Chaste Tree (*Vitex agnus-castus* L.)

Abstract

In the study, essential oil yield and content of *Vitex agnus-castus* L., belonging *Verbenaceae* family and an important species for Turkey, was determined. Species collected from Sütçüler-Çandır (Isparta) in 2011 was hydro distilled by Clevenger apparatus for 3 h and essential oil yield was identified as %. Essential oil components were determined by GC-MS. Essential oil yield of "Hayıt" was identified 0,263 % in flowering time and 0,285 in fruit maturing time. According to GC-MS results, dominant components were α -pinen (26,99 %), 1,8-cineol (14,20 %) and trans-caryophyllene (9,13 %) in flowering time and 1,8-cineol (28,34 %), α -pinen (26,96 %) and sabinene (16,36 %) were in fruit maturing time. Results were given by comparing of studies in the literature done on the same species.

Keywords: *Vitex agnus-castus*, medical plant, essential oil, α -pinen, 1,8-cineol

* İletişim yazarı/Corresponding author: huseyinfakir@sdu.edu.tr

1. Giriş

Tıbbi bitkilerde uzun yıllar geleneksel şekilde devam eden kullanım şekilleri, 20. yüzyılın başından itibaren değişime uğramış, gıdalara baharat olarak katılan ve tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin çeşitli özellikleri laboratuvarlarda araştırılmaya başlanmıştır (Vonderbank, 1949; Diğrak ve ark., 1998).

Bugün doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağ taşıyan bitkiler daha çok sıcak iklim bölgelerinde yetişmektedirler. Tropik ve subtropik bölgelerle ılıman iklim kuşağının sıcak yörelerinde bu kokulu bitkiler bulunmaktadır. Ülkemizi de içine alan Akdeniz Bölgesi ise uçucu yağ taşıyan bitkiler bakımından en zengin bölgelerden birini oluşturmaktadır (Ceylan, 1996).

Bu bitkilerden biri olan *V. agnus-castus* ana vatanı Akdeniz ülkeleri olmasına rağmen Batı Asya'da ve Doğu Afrika'da da yetişmektedir (Brickell ve Zuk, 1996; Blamey ve Grey-Wilson, 1998). Ülkemizde özellikle Bursa, Trabzon, Giresun, İzmir, Manisa, Aydın, Muğla, Antalya, Adana, Mersin, İskenderun başta olmak üzere Doğu Karadeniz, Marmara, Ege, Akdeniz, kısmen de Güney Doğu Anadolu bölgesinde yayılış göstermektedir (Kayacık, 1966; Anonim, 1991).

V. agnus-castus, yaprak dökün, 3-6 m boyunda yuvarlak taçlı, dik ve alçaktan dallanan çalı veya ağaççık formu, ince orta dokulu bir türdür (Brickell ve Zuk, 1996; Cheifetz ve ark., 1999). Çiçek salkımı narin, sık, hoş kokulu, leylak-pembe veya nadiren beyaz renkli başak veya bileşik başaktır (Kayacık, 1966; Polunin 1991; Cheifetz ve ark., 1999). Bitkinin aromatik yaprakları elsi (ışnsal) biçimde 5-7 parçalı bileşik yapraklardır ve yaprakçıklar tam kenarlı, uzunca oval şekilli, sivri uçlu, üst kısmı koyu yeşil renkli, alt yüzleri ise bezaymtırak tüylüdür (Blamey ve Grey-Wilson, 1998; Burnie, 2000). Meyveleri yaklaşık 3-4 mm çapında sert özel kokulu, hafif acımsı lezzette ve grimsi esmer renktedir (Anonim, 1991).

Vitex agnus-castus L. halk tarafından "Hayıt", "Ayıd", "Ayıt" ve "Beşparmak Otu" olarak adlandırılmakta ve değişik kullanım biçimleri bulunmaktadır. Meyvelerinin infüzyon halinde (%2-5) idrar arttırıcı, gaz söktürücü ve yatıştırıcı olarak kullanıldığı bilinmektedir (Baytop, 1984). Urfa (Siverek) bölgesinde meyvesinden hazırlanan infüzyonun erken doğumları önleyici etkisi bulunduğu iddia edilmektedir (Tümen ve Sekendiz, 1989). Batı Anadolu bölgesinde (Muğla ve Aydın) çiçek distilasyonundan elde edilen uçucu yağ, kekik yağı yerine kullanılmaktadır. Meyve veya yaprak tozunun, yünü kumaşları güvelere karşı koruduğu, (Baytop, 1984; Tümen ve Sekendiz, 1989) ve ayrıca hayıt (*V. agnus-castus*) içerdiği luteolin maddesinden ötürü doğal boyamacılıkta kullanılmakta olup çeşitli mordanlanma yöntemleri ile turuncu-sarı, zeytin yeşili, haki ve açık sarı gibi renkler elde edildiği bilinmektedir (Karadağ, 2007).

Aydın ve Muğla yöresinde halkın söyledikleri üzere *V. agnus-castus* 'un 3 tip kullanım biçimi tespit edilmiştir. El ve ayaklardaki mantar hastalığına karşı halk, lezyonlu bölgeyi bitkinin su ile kaynatılan buharına tutmakta veya bitki su ile kaynatılarak el veya ayak bu su içine daldırılmaktadır. Kadın hastalıklarına karşı ise bitkinin çiçekleri su ile kaynatılıp, buharına hasta kadın oturtulmaktadır. Ayrıca idrar söktürücü olarak kullanımı oldukça fazla olup, meyveleri kaynamış su içinde bekletilmekte ve hazırlanan infüzyondan bir çay bardağı içilmektedir (Dülger vd., 2002).

Uçucu yağ bitkilerinde, bitkideki uçucu yağ oranları; bitkinin organlarına (Morfogenetik Varyabilite), bitkinin gelişme

dönemine (Ontogenetik Varyabilite), gün içindeki sıcaklık değişimlerine (Diurnal Varyabilite), iklim, çevre, topografik koşullara, bitkinin yaşı ve genetik yapısına göre değişim göstermektedir. Bu değişimlerin oranları bitkiden bitkiye de farklılık göstermektedir (Demir, 1974; Ceylan, 1995). Bu çalışmada hayıt bitkisinin farklı dönemlerine (çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemi) ait uçucu yağ bileşenleri ve oranları ve ayrıca uçucu yağ verimi ve içeriği bakımından en uygun dönemin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma materyali 2011 yılında Sütçüler-Çandır (Isparta) yöresinden 390 m. yükseltiden kayalık yamaçlar ve konglomera kayalık yamaçlardan Mayıs ayında çiçekli ve Eylül ayında meyveli olarak toplanmıştır. Bitki materyallerinin doğal yayılış alanlarındaki fotoğrafları çekilmiştir. Toplanan örneklerin teşhisi için, her bir bitki örneğinden en az üç adet toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri herbaryum tekniği yöntemlerine göre kurutulup preslenmiş ve örneklere ait bilgiler kaydedilmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda bitkinin teşhisleri yapılmış ve muhafaza altına alınmıştır.

Uçucu yağ analizlerinde kullanılmak üzere her bitkiden en az 1 kg toplanmıştır. Toplanan bitkiler torbalara konulmuş ve torbalar kodlanarak etiketlenmiş, etiket üzerine toplama zamanı, yeri, rakımı gibi bilgiler kayıt edilmiştir. Daha sonra uçucu yağ analizlerinde kullanılmak üzere bu bitkiler yarı gölgeli, havadar bir yerde oda sıcaklığında kurutulmuştur.

2.2. Hidrodestilasyon

Toplanan bitki materyalleri oda sıcaklığında kurutulduktan (25°C) sonra tartılmış, daha sonra Clevenger aparatı bağlanmış hidrodestilasyon cihazında yaklaşık üç saat süreyle damıtılarak uçucu yağ verimleri hacim/ağırlık (v/w) olarak belirlenmiş ve elde edilen uçucu bileşenleri belirlenmek üzere +4°C'de analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir.

2.3. Kromatografik Analizler

Hayıt bitkisinden elde edilen uçucu bileşiklerin kalitatif ve kantitatif analizi Süleyman Demirel Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı'nda bulunan Perkin Elmer Autosystem XL Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC-MS) cihazı ile belirlenmiştir. Yaklaşık 7,5 mg alınıp 1,5 ml diklorometanda seyreltilen uçucu yağın analizi için Cp Wax 52 CB (50m X 0,32 mm) ve 1,2 µm film kalınlığında kolon kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmıştır. Sıcaklık programı 60 °C'den 220 °C'ye 2 °C/dak. artışla ve 220 °C'de 20 dakika bekletilerek uygulanmıştır. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 240 °C, dedektör sıcaklığı ise 250 °C'dir. 1µl enjekte edilen uçucu bileşikler testi etmek amacıyla Wiley, NIST ve Tutor kütle spektrometri kütüphanelerinden yararlanılmıştır.

3. Sonuç ve Tartışma

2011 yılında Sütçüler-Çandır yöresinden toplanan *V. agnus-castus* türünün çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemlerindeki uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir (Çizelge 2). *V. agnus-castus*'un uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde % 0,263 ve meyve olgunlaşma döneminde % 0,285 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. *V. agnus-castus*'un çiçeklenme ve meyve olgunlaşma dönemlerindeki uçucu yağ bileşenleri

| Çiçeklenme Dönemi | | | Meyve Olgunlaşma Dönemi | | |
|----------------------------|------|----------|---------------------------|------|----------|
| Bileşenler | RT | Oran (%) | Bileşenler | RT | Oran (%) |
| α -pinen | 6,5 | 26,99 | α -pinen | 6,3 | 26,96 |
| β -pinen | 9,2 | 0,82 | β -pinen | 8,9 | 1,31 |
| Sabinen | 9,7 | 8,29 | Sabinen | 9,4 | 16,36 |
| Mirsen | 11,2 | 2,82 | β -mirsen | 10,9 | 3,17 |
| α -fellandren | 11,5 | 0,71 | α -fellandren | 11,2 | 0,75 |
| α -terpinen | 12,2 | 0,26 | α -terpinen | 11,9 | 0,29 |
| Limonen | 13,2 | 6,53 | Limonen | 12,9 | 9,08 |
| 1,8-Sineol | 13,7 | 14,20 | 1,8-Sineol | 13,3 | 28,34 |
| γ -terpinen | 15,4 | 0,63 | γ -terpinen | 15,0 | 0,31 |
| β -osimen | 15,5 | 0,34 | O-simol | 16,3 | 0,36 |
| Osimen | 16,8 | 0,67 | Trans-karyofillen | 35,8 | 2,96 |
| α -gurjunen | 32,0 | 0,66 | Terpinen-4-ol | 36,5 | 1,44 |
| Linalool | 33,1 | 0,89 | Aromadendren | 38,8 | 0,23 |
| Linalil asetat | 33,5 | 0,17 | β -farnesen | 39,4 | 1,55 |
| Trans α -bergamoten | 35,3 | 0,53 | α -terpinil asetat | 41,8 | 1,10 |
| Trans- karyofillen | 36,4 | 9,13 | α -terpineol | 42,2 | 2,04 |
| 1-Terpinen-4-ol | 37,1 | 3,23 | Germaseren-B | 44,1 | 1,39 |
| α -selinen | 39,3 | 1,36 | Karyofillen oksit | 58,4 | 0,24 |
| 1,6,10-Dodekatrien | 40,0 | 6,37 | Ledol | 62,9 | 0,23 |
| α -terpineol | 41,5 | 6,01 | Spathulenol | 65,2 | 0,63 |
| Germaseren-B | 44,7 | 8,20 | Kadinol | 67,2 | 1,23 |
| β -sitrenellol | 46,2 | 0,32 | | | |
| Ledol | 61,5 | 0,34 | | | |

İki farklı zamanda toplanan *V. agnus-castus* türünün uçucu yağının GC/MS ile analizi sonucunda çiçeklenme döneminde 23 bileşen %99,47; meyve olgunlaşma döneminde 21 bileşen %99,97 oranında tanımlanmıştır. Uçucu yağ analizi sonucunda en etken bileşenler çiçeklenme döneminde α -pinen (% 26,99), 1,8-sineol (% 14,20) ve trans- karyofillen (% 9,13); meyve olgunlaşma döneminde ise 1,8-sineol (% 28,34), α -pinen (% 26,96) ve sabinen (% 16,36) olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme döneminde bileşenlerden 10 tanesi monoterpen (% 48,06), 6 tanesi seskiterpen (% 26,25), 5 tanesi monoterpenik alkol (% 24,65), 1 tanesi seskiterpenik alkol (%0,34) ve 1 tanesi monoterpen ester (% 0,17) olarak gruplandırılmıştır. Meyve olgunlaşma döneminde ise bileşenlerden 8 tanesi monoterpen (% 58,23), 4 tanesi monoterpenik alkol (% 32,18), 4 tanesi seskiterpen (% 6,13), 3 tanesi seskiterpenik alkol (% 2,09), 1 tanesi monoterpen ester (% 1,10)'dir. Ayrıca çiçeklenme döneminde tespit edilmeyen oksijenlenmiş seskiterpen grubu meyve olgunlaşma döneminde % 0,24 oranında tespit edilmiştir.

Senatore vd. (1996), *Vitex agnus castus*'un çiçek kurulu, yaprak ve meyvelerinin uçucu yağının miktarı ve bileşenlerini incelemiştir. Yaprak ve çiçek kurulumunun uçucu yağında en fazla çıkan bileşenler 1,8 sineol (çiçek kurulu =% 14,1, yaprak =% 15,6) α -terpineol (çiçek kurulu =% 6,4, yaprak =% 8,5) ve sabinen (çiçek kurulu =% 6,3, yaprak =% 6,9) olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada yaprak ve çiçek kurullarından (çiçeklenme dönemi) elde edilen uçucu yağda en fazla çıkan bileşenler α -pinen (% 26,99), 1,8-sineol (% 14,20) ve trans-karyofillen (% 9,13) olarak tespit edilmiştir. En yüksek çıkan bileşenler karşılaştırıldığında 1,8-sineol bileşeni benzer olmakla birlikte çalışmamızda diğer iki bileşen farklı olarak tespit edilmiştir. Senatore vd. (1996) meyve uçucu yağ bileşenlerinde 1,8-sineol (%20,6), sabinen (% 7,1) ve α -pinen (% 6,8)'i en yüksek üç bileşen olarak ortaya çıkarmıştır. Yapılan çalışmada ise meyve olgunlaşma döneminde 1,8-sineol (%28,34), α -pinen (% 26,96) ve sabinen (% 16,36) olarak bulunmuştur. Meyve olgunlaşma döneminde ilk üç bileşenin değişmediği tespit edilmiştir.

Hamid vd. (2010), Nijerya'da yaptığı çalışmada, *Vitex agnus-castus*'un yaprak uçucu yağında en fazla çıkan bileşenleri β -pinen (% 20,0), viridifloral (% 9,8), α -pinen (% 9,1), cis-osimen (% 8,4), 1,8 sineol (% 6,7) ve β -farnesen (% 5,4) olarak tespit etmiştir. Galletti vd. (1996), ise Güney İtalya'da *Vitex agnus castus*'un yaprak ve meyvelerinin uçucu yağını çıkartmış ve en yüksek bileşen olarak yapraklarda 1,8 sineol (% 35,2), sabinen (% 23,6), α -pinen (% 7,6); meyvelerde ise β -farnesen (% 17,2), α -terpinenil asetat (% 17,1) ve 1,8 sineol (% 15,1) olarak tanımlamıştır. Zoghbi vd. (1999), Amazon bölgesinde yetişen *Vitex agnus-castus* bitkisinin yaprak, meyve ve çiçeğinin uçucu bileşenlerini incelemiştir. En yüksek oranda çıkan bileşenler yapraklarda 1,8 sineol (% 33,5), sabinen (% 18,5) ve β -farnesen (% 5,2); çiçeklerde β -farnesen (% 15,3), 1,8 sineol (% 13,5) ve sabinen (% 5,7) ve meyvelerde β -farnesen (% 23,1), 1,8 sineol (% 18,2) ve sabinen (% 7,7) olarak tespit edildiği rapor edilmektedir. Novak vd. (2004), *Vitex agnus castus*'un yaprak, olgunlaşmış meyve ve olgunlaşmamış meyvelerinin uçucu yağı üzerine yaptığı çalışmada en baskın bileşenler olarak 1,8 sineol, sabinen, α -pinen, β -fellandren, α -terpinil asetat, trans β -farnesen ve bisiklogermakren'u saptanmıştır. Lucks vd. (2002) ise *Vitex agnus-castus* uçucu yağında en yüksek oranda çıkan bileşenleri yapraklarda 1,8 sineol (% 25,16), sabinen (% 20,71), α -pinen (% 16,60), meyvelerde ise sabinen (% 24,16), 1,8 sineol (% 19,61) ve α -pinen (% 6,61) olarak tanımlamıştır.

Literatür çalışmalarına göre *Vitex agnus-castus*'un uçucu yağ karakterini ortaya koyan ve en yüksek oranda çıkan bileşenler hem çiçek döneminde hem de meyve olgunlaşma döneminde 1,8-sineol ve α -pinen'dir. Literatürde bulunan bu bileşenler çalışmamızda da ana bileşenler olarak bulunmuştur. Genel olarak *V. agnus-castus*'un uçucu yağ bileşenleri üzerine yapılmış çalışmalarda (bileşenlerin oranları değişmekle birlikte) bileşenlerin benzer dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum hayatın (*V. agnus-castus*) farklı coğrafyalarda olsa bile uçucu yağında çok fazla bir değişim olmadığını bize göstermekte olup bitkinin toplandığı yer, toplama zamanı ve

toplanan organı değişse de ana bileşenlerinin ekstrem bir şekilde değişmediği; sadece oranlarında farklılık çıktığı gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 1991. Ülkemizde Bazı Önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No. 659, Seri No. 18, Ankara, 38s.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmiste ve Bugün). İ. Ü. Ecz. Fak. Yayınları (İlaveli İkinci Baskı). İstanbul, No: 3255, Nobel Tıp Kitapevleri, s. 3-4,226
- Blamey, M. and Grey-Wilson, C., 1998. Mediterranean Wild Flowers. HarperCollins Publisher, London, UK, 560 p.
- Brickell, C. and Zuk, J.D., 1996. A-Z Encyclopedia of Garden Plants. DK Publishing Inc., New York, USA, 1095 p.
- Burnie, D., 2000. Wild Flowers of the Mediterranean. Dorling Kindersley Limited, London, UK, 320 p.
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I (III . Basım) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi , Yayın No: 312, S. 116- 130, Bornova- İzmir.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu yağ bitkileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481. ISBN 975-483- 362- 1
- Cheifetz, A., Double, C., Barnard, L. and Imwold, D., 1999. Trees and Shrubs. Laurel Glen Publishing, San Diego, USA, 1008 p.
- Demir, İ., 1974. Tıbbi Bitkilerin Islahına Bir Bakış. Uluslararası Tıbbi Bitkiler Kollogiumu. 18-21 Nisan 1974. Büyük Efes Oteli, İzmir, S. 29-31.
- Dığrak, M., Alma, M.H., İlçim, A., Şen, S. 1998. Antibacterial and Antifungal Effects of Various Commercial Plant Extracts. Pharmaceutical Biology, 36(5): 1-5.
- Dülger, B., Uđurlu, E., Gücin, F., 2002. *Vitex agnus-castus* L. (Hayıt)’un Antimikrobiyal Aktivitesi, Çev-Kor, Cilt:11, Sayı:45, s. 1-5.
- Galletti, G.C., and Bocchini, P., 1996. Essential Oil Composition of Leaves and Berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, Southern Italy, Rapid Communications In Mass Spectrometry, Volume 10, pp. 1345-1350.
- Hamid A.A., Usman L.A., Adebayo S.A., Zubair M.F., Elaigwu, S.E., 2010. Chemical Constituents of Leaf Essential Oil of North-central Nigerian Grown *Vitex agnus-castus*, Advances in Environmental Biology, Volume, 4(2) pp. 250-253.
- Karadağ, R., 2007. Doğal Boyamacılık, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, DÖSİM, Ankara s. 56.
- Kayacık, H., 1966. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematięi, III. Cilt Angiospermae (Kapalı Toumlular). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları O.F. Yayın No. 106, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 291 s.
- Lucks, B.C., Sorensen, J., Veal, L., 2002, *Vitex agnus-castus* essential oil and menopausal balance: a self-care survey, Complementary Therapies in Nursing & Midwifery, Volume 8, pp.148-154.
- Novak, J., Draxler, L., Göhler, I., Franz, C.M., 2005. Essential oil composition of *Vitex agnus-castus*- comparison of accessions and different plant organs, Flavour Fragrance Journal, Volume 20, pp. 186–192.
- Polunin, O. (Çeviri) Baktır, İ. 1991. Ağaçlar ve Çalılar. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 127-128 s.
- Senatore, F., Della Porta, G., Reverchon, E., 1996. Constituents of *Vitex agnus-castus* L. Essential Oil, Flavour And Fragrance Journal, Volume 11, pp. 179-182.
- Tümen, G., Sekendiz, AD., 1989. Balıkesir ve Merkez Köylerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler, Uludađ Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No. 86/12.

Vonderbank, H. 1949. Ergebnisse der Chemotherapie der Tuberculose. Pharmazie, 4:198-207.

Zoghbi, M.G.B., Andrade, E.H.A., Maia J.G., 1999. The essential oil of *Vitex agnus-castus* L. growing in the Amazon region, Flavour Fragrance Journal, Volume 14, pp. 211-213.