

Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde doğal olarak yetişen dağ çayı (*Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Bornm) ve bayır kekiği (*Origanum sipyleum* L.) türlerinin uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin belirlenmesi

Serhat Erbaş^{a,*}, Hüseyin Fakir^b

^a Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Biyolojik Çeşitlilik Daire Başkanlığı, Ankara

^b Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

* İletişim yazarı/Corresponding author: s.eras@ormansu.gov.tr, Geliş tarihi/Received: 23.11.2011, Kabul tarihi/Accepted: 06.06.2012

Özet: Bu çalışmada, ülkemiz için endemik türlerden olan ve *Lamiaceae* familyasına ait *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Bornm ve *Origanum sipyleum* L.'un uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Antalya-Beşkonak ve Isparta-Ayazmana yöresinden 2007 ve 2008 yılında toplanan türler, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botanisi Laboratuvarına getirilmiş, oda şartlarında kurutulmuş ve Clevenger (uçucu yağ analiz aparatı) hidrodistilasyon cihazında 3 saat süreyle distilasyona tabi tutularak uçucu yağ oranları saptanmıştır. Elde edilen uçucu yağların bileşenleri ise GC-MS (Perkin Elmer) cihazında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uçucu yağ oranları *S. libanotica* subsp. *linearis*'de % 0,18 ml ve *O. sipyleum*'da % 0,16 ml olarak bulunmuştur. Gaz kromatografisi sonuçlarına göre en etkili bileşenler *S. libanotica* subsp. *linearis*'de α -bisabolol (%30,85), β -fellandren (%25,29) ve germakren-D (%8,68); *O. sipyleum*'da γ -terpinen (%45,46), *p*-simen (%24,29) ve karyofilen (%9,74) olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar ülkemizin değişik yörelerinde aynı türlerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*, *Origanum sipyleum*, Endemik, Uçucu yağ, α -bisabolol, γ -terpinen

Determination of contents and components of essential oils of *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Bornm. and *Origanum sipyleum* L. grown wild in Western Mediterranean Region of Turkey

Abstract: In this study, it was aimed to determination of essential oil contents and components of *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Bornm and *Origanum sipyleum* L. which are endemic species from *Lamiaceae* family in Turkey. The samples were collected from Antalya and Isparta districts of the Western Mediterranean in 2007/2008 and were brought to Forest Botany Laboratory of Faculty of Forestry at Süleyman Demirel University. They dried in room conditions and distilled Clevenger type hydro-distillation apparatus for 3 hours and essential oil yields were calculated. Components of essential oils were determined by GC-MS (Perkin Elmer).As result, essential oil ratios of *S. libanotica* subsp. *linearis* and *O. sipyleum* were determined as 0.175% and % 0.16% respectively. The most effective components of *S. libanotica* subsp. *linearis* were determined as α -bisabolol (30.85%), β -phellendrene (25.29%) and Germacrene-D (8.68%). For *O. sipyleum*, γ -terpinene (45.46%), *p*-cymene (24.29%) and caryophyllene (9.74%) were found most important. Results were compared with the other studies which were put forwarded by same species in other regions of Turkey.

Keywords: *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*, *Origanum sipyleum*, Endemic, Essential oil, α -bisabolol, γ -terpinen

1. Giriş

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).

Aromatik bitkiler; başta çay, baharat, çeşni ve uçucu yağ kaynağı olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağlar (esanslar, eterik yağlar) ve aromatik ekstraktlar; koku ve tat endüstrileri tarafından parfüm, gıda katkıları, temizlik ürünleri, kozmetik ve ilaçların terkinde, aroma kimyasalların kaynağı olarak ya da doğala özdeş ve yarı sentetik yararlı

aroma kimyasalların sentez başlangıç maddesi olarak da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Başer, 2000).

Türkiye, birçok aromatik bitkiden oluşan *Lamiaceae* familyası için bir gen merkezidir. Familya 546 tür, 45 cins ve toplamda 731 takson içerir. Familyadaki endemik bitkilerin oranı % 44.2'dir (Davis, 1982).

Ülkemizde kullanılmakta olan *Lamiaceae* türleri arasında en fazla tanınmış olanı "kekik" olarak bilinen türlerdir. Sistematik açıdan farklı bitki türleri olmalarına rağmen birçok bitki türünün "kekik" adı altında isimlendirilmesinin en büyük nedeni timol ve karvakrolce zengin olmasıdır. Karvakrol ve timol içeriği kekikte fiyatı belirleyen parametrelerdir. Bundan dolayı, *Origanum* (32 takson), *Coridothymus* (1 tür), *Thymra* (4 takson), *Satureja* (14 takson), *Thymus* (57 takson) cinsleri hem yayılış olarak

hem de ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır (Başer, 1994).

Türkiye’de 24 türe bağlı 33 takson *Origanum* bitkisi yetişmekte olup ve bunlardan 21’i sadece ülkemize endemiktir. Endemizm oranı ise %66.7 ’dir (Sadıkoğlu, 2005). Diğer bir deyişle dünya da bilinen 52 *Origanum* taksonunun % 60 ’ı Türkiye de yayılış göstermektedir. Bu da ülkemizin *Origanum* türlerinin gen merkezi olduğuna ilişkin güçlü bir kanıt olmaktadır (Başer, 2001).

Origanum sipyleum L. 80 cm’ye kadar boylanabilen yarı çalı (sadece alt tarafları odunsu) ve çok yıllık bir bitkidir. Bitkinin alt kısımları birbiriyle az çok karışmış sık yumuşak tüylü ya da tüysüzdür. Her gövdede 26 çift dal vardır ve bu dallar yaklaşık 35 cm uzunluktadır. Yaprak elips, ovat veya kalp şeklinde, 3-24 x 3-15 mm, sivri veya sivri yuvarlak arası ve donuk mavimsi yeşil renktedir. Başağa benzeyen küçük çiçekler 7-28 x 5-12 mm’dir. Kaliks (çanak, çiçekteki meyve örtü) yaklaşık 4 mm ve 2 dudaklıdır. Küçük fındıksı meyve yumurta şeklinde kahverengidir. *O. sipyleum* Türk florası için endemiktir (Davis vd., 1988).

Orta ve Batı Anadolu’da halk arasında Bayır kekiği, Bayırçayı ya da Güveyotu olarak bilinen, yüksek oranda karvakrol, timol ve p-simen içerdiği saptanmış olan *O. sipyleum*’un, mide ağrısı ve öksürük tedavisinde sıkça kullanıldığı bilinmektedir (Başer vd., 1992).

Lamiaceae familyasının üyesi olan *Sideritis* cinsi ise subtropik ve orta bölgelerde geniş bir yayılış gösteren, 20-75 cm yüksekliğinde bir çalıdır. *Sideritis* cinsinin çoğunluğu Akdeniz’de olan 150’den fazla türü bulunur. Bu cins “Flora of Turkey”’de 46 tür ve 55 taksonla temsil edilir. Bu taksonlardan 42’si endemiktir (Davis, 1982, Güner vd., 2000). Türkiye *Sideritis* cinsinin 2 ana gen merkezinden biri olduğundan dolayı endemizm oranı (% 79.5) oldukça yüksektir (Başer, 2002a).

Sideritis cinsi Batı Anadolu’da doğal olarak yetişmekte olup önemli bir ihrac kapasitesine sahiptir. Bu cinsin türleri tek veya iki yıllık ufak çalimsı bitkilerdir. Yüzyıllardır Türk insanı tarafından bazı günlük hastalıkların tedavisi için tıbbi bitki olarak kullanılır (Everest ve Öztürk, 2005). Türkiye’de “dağ çayı” ve “adaçayı” olarak bilinir. Ayrıca halk tıbbında bitki çayı olarak geniş bir şekilde kullanılır. Halk tıbbında sinir sistemini yatıştırıcı, antinflamatör, antispazmatik, karminatif, analjezik, sedatif, öksürük kesici, mide ağrılarını önleyici, antikonvulsant, soğuktan kaynaklanan öksürüklerde ve sindirim şikayetlerinde kullanılır (Kırımer vd., 1999).

Sideritis türleri flavonoid (Ezer vd., 1992; Gil vd., 1993), uçucu yağ (Başer vd., 1997), diterpen (Garcia-Granados vd., 1985), fenilpropanoid glikosid (Ezer vd., 1992) ve iridoid glikosid (Ezer vd., 1995) içerir. Ayrıca son yapılan araştırmalarda *Sideritis* türlerinin antifeedant (Bondi vd., 2000), antistres (Öztürk vd., 1996), analjezik (Aydın vd., 1996), antioksidant (Tunalier vd., 2002), antibakteriyel (Ezer vd., 1994, Ezer ve Abbasoğlu, 1996) ve antinflamatör (Yeşilada ve Ezer, 1989) aktivitelerinin olduğunu göstermiştir.

Sideritis libanotica Labill. subsp. *linearis* (Benth) Borm. Türk florası için endemiktir (Davis, 1982).

Bu araştırmada, Türkiye’nin endemik bitkilerinden olan *Lamiaceae* familyasından *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Benth) Borm ve *Origanum sipyleum* L.’un uçucu yağ oranlarının ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Bitki Materyali

Araştırma materyali ülkemizde doğal olarak yayılış yapan *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *O. sipyleum* türlerinden oluşmaktadır. Bu türlerden *S. libanotica* subsp. *linearis* 2007-2008 yıllarında Antalya-Bozburun Dağı (Beşkonak –Ballıbucağ Yöresi)’nda 1390 m. yükseltiden kayalık yamaçlar ve konglomera kayalık yamaçlardan Mayıs ayında yapılan arazi çalışmaları sonucunda çiçekli olarak toplanmıştır. *O. sipyleum* da aynı dönemde Isparta-Ayazmana (Daridere mevki)’da 1050 m. yükseltiden maki alanları ve açıklık yamaçlardan Eylül ayında yapılan arazi çalışmaları sonucunda çiçekli 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 örnekler ait bilgiler kaydedilmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Botanisi Anabilim Dalı Laboratuvarı’nda bitkinin teşhisi yapılmış ve muhafaza altına alınmıştır.

Uçucu yağ analizlerinde kullanılmak üzere her bitkiden en az 1 kg (çay olarak içilen bitki parçalarından) 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. Distilasyon (Damıtma) İşlemi

Toplanan bitki materyalleri oda sıcaklığında kurutulduktan (25 °C) sonra tartılmışlar ve daha sonra Clevenger distilasyon cihazında yaklaşık üç saat süreyle damıtılarak % uçucu yağ içerikleri hacim/ağırlık (v/w) olarak belirlenmiş ve elde edilen uçucu yağlar bileşenleri belirlenmek üzere +4 °C’de depolanmıştır.

2.3. GC-MS Analizi

Uçucu yağların bileşenleri Süleyman Demirel Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında bulunan Perkin Elmer Autosystem XL Gaz Kromatografisinde (MS Detektörlü) belirlenmiştir (Çizelge 1). Uçucu yağ örneklerinden 7.5 mg alınarak 1.5 ml diklorometanda seyreltilmiş ve bu numuneden 1 µL alınarak cihaza enjekte edilmiştir.

Çizelge 1. Gaz kromatografisinde çalışma koşulları

Özellikler	Açıklama
Enjeksiyon Bloğu	240 °C
Dedektör	250 °C
Akış Hızı (psi)	10
Dedektör	70 eV
İyonlaşma Türü	EI
Kullanılan Gaz	Helyum
Kullanılan Kolon	Cp WAX 52 CB 50 m * 0,32 mm, 1,2 µm
Sıcaklık Programı	60 °C den 220 °C’e dakikada 2 °C’lik artışla ulaşıyor. 220 °C’de 20 dakika bekliyor.
Kullanılan Kütüphaneler	Wiley, Nist, Tutor
Kullanılan GC/MS’in Özellikleri	QP 5050 GC/MS

3. Tartışma ve sonuç

2007 ve 2008 yıllarında Antalya-Beşkonak ve Isparta-Ayazmana yörelerinden toplanan *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *O. sipyleum*'un türlerinin uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir (Çizelge 2). *S. libanotica* subsp. *linearis* 'in uçucu yağ oranı % 0.18 ve uçucu yağ rengi açık sarı olarak bulunmuştur. *O. sipyleum* 'da ise uçucu yağ oranı % 0.16 ve uçucu yağ rengi açık sarı olarak tespit edilmiştir.

S. libanotica subsp. *linearis* ve *O. sipyleum* türlerinin uçucu yağın GC/MS ile analizi sonucunda *S. libanotica* subsp. *linearis*'de 18 bileşen % 95.49; *O. sipyleum*'da 21 bileşen %99.32 oranında ortaya çıkarılmıştır. Uçucu yağ analizi sonucunda en etken üç bileşen *S. libanotica* subsp. *linearis*'de α -bisabolol (% 30.85), β -fellandren (% 25.29) ve germakren-D (% 8.68); *O. sipyleum*'da ise γ -terpinen (% 45.46), *p*-simen (% 24.29) ve karyofilen (% 9.74) olarak tespit edilmiştir. *S. libanotica* subsp. *linearis*'de bileşenlerden 10 tanesi monoterpen (% 41.04), 1 tanesi seskiterpenik alkol (% 30.85), 6 tanesi seskiterpen (%20.72), 1 tanesi oksijenli seskiterpen (%1.87) ve 1 tanesi monoterpenik alkol (% 0.74) olarak gruplandırılmıştır. *O. sipyleum*'da ise bileşenlerden 10 tanesi monoterpen (% 78.51), 8 tanesi seskiterpen (% 18.71), 1 tanesi seskiterpenik alkol (% 0.77), 1 tanesi oksijenli seskiterpen (% 0.68) ve 1 tanesi monoterpenik alkol (% 0.65) olarak gruplandırılmıştır.

Kırimer (2001), *Lamiaceae* familyası uçucu yağlar bakımından zengin türlere sahip olduğunu, ancak aynı familyadan olan *Sideritis* türlerinin uçucu yağ bakımından fakir olduğunu rapor etmiştir. Kırimer (2000), *S. libanotica* subsp. *linearis*'in seskiterpenlerce zengin uçucu yağ ürettiğini, Başer (2002a) Türk *Sideritis* türlerinin yaklaşık %

27'sinin seskiterpenlerce zengin olduğunu ve ana bileşenlerinin β -karyofillen, germakren-D ve kalamen olduğunu tespit etmiştir.

S. libanotica subsp. *linearis*'in uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında seskiterpen grubundan 6 tane bileşen % 20.72, seskiterpenik alkol grubunda 1 tane bileşen % 30.85 oranında bulunurken, monoterpen grubundan 9 tane bileşen % 41.31 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuçların, Kırimer (2000 ve 2001) ve Başer (1992 ve 2002a)'in elde ettiği sonuçlarla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Kırimer vd. (2004), *S. libanotica* subsp. *linearis*'in iz düzeyde uçucu yağ içerdiğini ve en önemli bileşenlerin heksadekanonik asit (%20), β - pinen (% 17) ve β - karyofilen (% 15) olduğunu belirlemiştir. Schulz vd., (2005), Türkiye'deki bitkilerin uçucu yağ karakterizasyonu ile ilgili çalışmada, *S. libanotica*'nın en önemli bileşenlerini β -pinen (% 50.6), α -pinen (% 24.5) ve β - karyofilen (%5.9) olarak kaydetmiştir. Bu sonuçlar, her ne kadar tespit edilen oranlar bakımından farklı olsa da, bileşenler bakımından bu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Özellikle α -pinen ve β - pinen bileşenleri *S. libanotica*'nın değişmeyen bileşenleri olmuş ancak çalışmamızda daha düşük oranlarda ortaya çıkmıştır. Gonzales-Burgos vd. (2011)'de incelediği literatürlerde aynı türlerin uçucu yağ bileşenleri arasında kalite ve kantite olarak farklılıklar olduğunu rapor etmiştir. Hem uçucu yağ oranı, hem de uçucu yağ bileşenleri bakımından ortaya çıkan farklılıklar, genetik ve ekolojik faktörlerden kaynaklanabileceği gibi, morfogenetik, ontogenetik ve diurnal değişkenliklerden de kaynaklanabilir. Uçucu yağ oranları, bileşenler ve bileşenlerin oranlarında görülen farklılıklar bu bağlamda açıklanabilir.

Çizelge 2. *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *O. Sipyleum*'un uçucu yağ bileşenleri

<i>Sideritis libanotica</i> Labill. subsp. <i>linearis</i> (Benth) Borm.			<i>Origanum sipyleum</i> L.		
Bileşenler	RT*	% Oran	Bileşenler	RT	% Oran
α -pinen	7,16	1,08	α -pinen	9,4	0,89
β -pinen	9,91	1,80	β -pinen	13,3	-
Sabinen	13,80	3,99	Sabinen	13,8	0,53
Mirsen	15,80	5,37	Mirsen	15,8	3,32
α -fellandren	16,30	0,95	α -fellandren	16,3	2,81
Limonen	18,20	2,14	Limonen	18,2	-
β -fellandren	18,90	25,29	β -fellandren	18,9	-
γ -terpinen	21,10	-	γ -terpinen	21,1	45,46
<i>p</i> -simen	23,70	0,69	<i>p</i> -simen	22,7	24,29
β -elemen	37,11	0,94	Cis-osimen	23,7	1,21
Karyofillen	37,71	6,72	Kopaen	37,6	2,00
Bourbon	39,40	2,39	Bourbon	39,3	-
Linalool	40,10	0,74	Linalool	40,1	0,65
β -farnesen	41,19	0,69	β -elemen	43,7	-
Germakren-D	44,58	8,68	Karyofilen	44,6	9,74
Bisabolen	45,15	1,30	β -farnesen	47,9	-
Karyofillen oksit	60,18	1,87	α -humulen	49,2	0,84
α -Bisabolol	79,80	30,85	Germakren-D	51,6	6,13
			Bisabolen	52,0	-
			Karyofilen oksit	67,7	0,68
			Spathulenol	74,5	0,77
Monoterpenler		41.04	Monoterpenler		78.51
Seskiterpenler		20.72	Seskiterpenler		18.71
Seskiterpenik alkoller		30.85	Seskiterpenik alkoller		0.77
Okijenli seskiterpenler		1.87	Oksijenli seskiterpenler		0.68
Monoterpenik alkol		0.74	Monoterpenik alkol		0.65

*RT: Retention Time (Alıkonma Zamanı)

Başer vd. (1992), *O. sipyleum*'un uçucu yağlarının araştırılması üzerine yaptığı çalışmada uçucu yağ oranını %0.1-1.7 arasında olduğunu, uçucu yağlarında 48 farklı bileşenden meydana geldiğini, bu bileşenler arasında en yüksek oranlarda bulunanların γ -terpinen (%10.80-26.60), *p*-simen (%3.76-36.60), timol metileter (% iz düzeyde-19.90), karvakrol metileter (% 0.41-10.20), timol (%0.23-7.30) ve karvakrol (%0.82-12.20) olduğunu tespit etmişlerdir.

Başer, (2002b) *O. sipyleum* uçucu yağının ana bileşenleri üzerine yaptığı çalışmada örneklerin 4'ünde *p*-cymene (% 28-40), 4'ünde γ -terpinen (% 23-34), 2'sinde β -karyofilen (% 17-22), 1'inde mirsen (% 37), 1'inde timol metileter (% 20), 12'sinde timol (% iz düzey-16), 12'sinde karvakrol (% 1-12)'u en etken bileşenler olarak tespit etmiştir. Başer vd., (1992) ve Başer (2002b) *O. sipyleum* uçucu yağı ve uçucu yağ bileşenleri ile ilgili yapılmış çalışmalar, çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Batı Akdeniz yöresinde doğal olarak yetişen *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *O. sipyleum* türleri ormancılığımız için önemli odun dışı orman ürünleri, ülkemiz için de değerli tıbbi bitkilerdir. Çalışmada çıkan bileşenler literatür çalışmaları ile paralel çıkmış fakat yöresel farklılıklar nedeniyle oranlarındaki değişimler standart bir üretim için engel teşkil etmektedir. Bitkideki uçucu yağların ekolojik şartlar karşındaki değişimi yapılacak çalışmalarla giderilmesi bu alandaki eksikliği giderecektir.

Kaynaklar

- Aydın, S., Öztürk, Y., Beis, R., Başer, K.H.C., 1996. Investigation of *Origanum onites*, *Sideritis congesta* and *Satureja cuneifolia* essential oils for analgesic activity. *Phytotherapy Research* 10:342-344
- Başer, K.H.C., 1992. Essential oils of Anatolian Labiatae. A profile. *Acta Horticulture*, 333:217.
- Başer, K.H.C., 1994. Essential oils of *Lamiaceae* from Turkey: recent results. *Lamiales Newsletter*. 1994, 3, pp. 6-11.
- Başer, K. H. C., 2000. Uçucu yağların parlak geleceği. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni Sayı: 15*, Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi, Eskişehir.
- Başer K. H. C., 2001, Her derde deva bitki kekik. *Bilim ve Teknik*. Mayıs 2001. s. 74-77.
- Başer, K.H.C., 2002a. Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure and Applied Chemistry* 74, 527-545.
- Başer, K.H.C., 2002b. The Turkish *Origanum* species, In: *The genera Origanum and Lippia* Ed: S.E. Kintzios, Taylor and Francis, London, pp. 109-126, ISBN-0-415-36943-6
- Başer, K.H.C., Özek, T. ve Kürkcüoğlu, M., 1992. Composition of the essential oil of *Origanum sipyleum* of turkish origin. *Journal Essential Oil Resource*, 4 pp. 139-142.
- Başer, K.H.C., Kırimer, N., Tümen, G., 1997. Essential oil of *Sideritis scardica* Griseb subsp. *scardica*. *Journal Essential Oil Resourch*, Vol. 9, pp. 205-207.
- Bondi, M.L., Bruno, M., Piozzi, F., Başer, K. H. C., Simmonds, M. S. J., 2000. Diversity and antifeedant activity of diterpenes from Turkish species of *Sideritis* biochemistry systematic ecology, 28, pp. 299-303.
- Ceylan, A., 1996. *Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu yağ bitkileri)*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481. ISBN 975-483-362-1.
- Davis, P.H., 1982. *Flora of Turkey and East Eagean Island*, 7, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., Mill, R. R. Tan, K., (Eds.), 1988, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement)*, Vol. 10, University Press, Edinburgh.
- Everest, A., Öztürk, E., 2005. Focusing on the ethnobotanical uses of plants in Mersin and Adana provinces (Turkey), *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, Vol. 1, pp. 6.
- Ezer N., Abbasoğlu U. 1996. Antimicrobial activity of essential oils of some *Sideritis* species growing in Turkey. *Fitoterapia* 67:474.
- Ezer, N., Akcos, Y., Rodriguez, B., Abbasoğlu, U., 1995. *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Bentham)Bornm.'den elde edilen iridoit heteroziti ve antimikrobiyal aktivitesi. *Hacettepe Üniversitesi Journal Fac. Pharm.* Vol. 15, s. 15-21.
- Ezer, N., Sakar, M.K., Rodriguez, B., De la Torre, M.C., 1992. Flavonoid glycosides and a phenylpropanoid glycoside from *Sideritis perfoliata*. *Int. J. Pharmacog* Vol. 30, pp. 61-65.
- Ezer N., Usluer G., Güneş, I., Erol K., 1994. Antibacterial activity of some *Sideritis* species. *Fitoterapia*, 65:549.
- Garcia-Granados, A., Martinez, A., Onorato, M.E., 1985. Diterpenoids from *Sideritis pusilla* subsp. *flavobirens*. *Phytochemistry* Vol. 23, pp. 607-610.
- Gil, M.I., Ferreres, F., Marrero, A., Tomas-Lorente, F., Tomas-Barberan, F.A., 1993. Distribution of flavonoid aglycones and glycosides in *Sideritis* species from the Canary Islands and Madeira. *Phytochemistry* Vol. 34, pp. 227-232.
- Gonzales-Burgos, E., Carretero, M.E., Gomez-Serranillos, M.P., 2011. *Sideritis* spp.: Uses, chmical composition and pharmacological activities - A review, *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 135, pp. 209-225.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C., 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Volume 11, Edinburgh.
- Kırimer, N., Başer, K.H.C., Demirci, B., Duman, 2004. Essential oils of *Sideritis* species of Turkey belonging to the section *Empedoclia*. *Chemistry of Natural Compounds*, Volume:40, No:1, pp. 19-23.
- Kırimer, N., Tabanca, N., Demirci, B., Başer, K.H.C., Duman, H., Aytaç, Z., 2001. The essential oil of a new *Sideritis* species: *Sideritis ozturkii* Aytaç and Aksoy. *Chemistry of Natural Compounds* 37, pp. 234-237.
- Kırimer, N., Tabanca, N., Özek, T., Tümen, G., Başer, K.H.C., 2000. Essential oils of annual *Sideritis* species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, Volume: 38, No:2. pp. 106-111.
- Kırimer, N., Tabanca, N., Tümen, Duman, H.G., Başer, K. H. C., 1999. Composition of Essential Oil of Four Endemic *Sideritis* Species from Turkey, *Flavour and Fragrance*, 14:421.
- Öztürk, Y., Aydın, S., Öztürk, N., Başer, K. H. C., 1996 Effects of extracts from certain *Sideritis* species on swimming performance in mice. *Phytotherapy Research* 10 pp. 70-73.
- Schulz, H., Özkan, G., Baranska, M., Krüger, H., Özcan, M., 2005. Characterisation of essential oil plants from Turkey. *Vibrational Spectroscopy*, Volume:39, pp. 249-256.
- Tunaher, Z., Öztürk, N., Koşar, M., Başer, K. H. C., Duman, H., Kırimer, N., 2002. Bazı *Sideritis* türlerinin antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 May 2002, Eskişehir, Turkey.
- Yeşilada E., Ezer N., 1989. The antiinflammatory activities of some *Sideritis* spp. growing in Turkey. *International Journal of Crude Drug Reserarch* 27(11), pp. 38-40.