

KARABAŞOTU ÇAYLARINDA KÂFUR MİKTAR TAYİNİ

Zeynep Oraloğlu¹, Gökalp İşcan^{2*}

¹Düzce Atatürk Devlet Hastanesi, Eczane Birimi, Merkez, Düzce, Türkiye

²Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Tepebaşı-Eskişehir, Türkiye

Geliş / Received: 11.06.2019; Kabul / Accepted: 17.08.2019; Online baskı / Published online: 11.09.2019

Oraloğlu, Z., İşcan, G.. (2019). Karabaşotu çaylarında kâfur miktar tayini. *GIDA* (2019) 44 (5): 881-888 doi: 10.15237/gida.GD19091

Oraloğlu, Z., İşcan, G.. (2019). *Camphor quantification in topped lavender herbal teas*, *GIDA* (2019) 44 (5): 881-888 doi: 10.15237/gida.GD19091

ÖZ

Lavandula cinsi (Lamiaceae) ekonomik ve tıbbi açıdan büyük önem taşıyan uçucu yağ bitkilerinin yer aldığı önemli bir taksondur. Bu cinsin Türkiye’de doğal yayılış gösteren *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis* (Boiss.) Upson & S.Andrews olmak üzere iki türü mevcuttur. Bunlar “karabaşotu, karan, yalancı lavanta, karahan” gibi isimlerle bilinmekte ve halk arasında genellikle birbirinin yerine tıbbi amaçlarla yüzyıllardır kullanılmaktadır. İnfüzyonu ve distilasyonla elde edilen uçucu yağı, analjezik, antiseptik, yara iyi edici, balgam söktürücü, sinir ve kalp kuvvetlendirici gibi etkileri nedeniyle halk arasında kullanılmaktadır. Çalışmamızda, ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen karabaşotu çiçeklerinin uçucu yağ bileşimleri ile hazırlanan çaylarında Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından toksisite dozları yayımlanan kâfurun, kantitatif miktarı ortaya konmuştur. Gaz kromatografisi/kütle spektrometresi ve gaz kromatografisi/alev iyonlaşma dedektörü kullanılarak yapılan analizlerde, tüm örneklerden elde edilen uçucu yağların ana bileşenleri olarak kâfur (%7-53) ve fenkon (%27-58) saptanırken, hazırlanan %5 infüzyonlarda ise 4,6-243 µg/mL aralığında kâfur tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Karabaşotu, *Lavandula stoechas*, *Lavandula pedunculata*, kâfur, bitkisel infüzyon

CAMPBOR QUANTIFICATION IN TOPPED LAVENDER HERBAL TEAS

ABSTRACT

Lavandula genus (Lamiaceae) is an important taxon, which contains essential oil plants that have a great economic and medical importance. The genus has two species that are naturally growing in Turkey, *Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* (karabaş) and *L. pedunculata* subsp. *cariensis* (Karan). These species, locally known as karabaşotu, karan, yalancı lavanta, karahan and they are generally used interchangeably in folk medicine for medical purposes. Their infusions and essential oils are widely used for their analgesic, antiseptic, wound healing, expectorant, nerve and heart tonic properties. In our study, the essential oil composition of the flowers and camphor quantity in prepared infusions, European Food Safety Authority (EFSA) announced the toxic doses, were determined by using gas chromatography/mass spectrometry and gas chromatography/flame ionization detector. Camphor (7-53%) and fenchone (27-58%) were found as the main components of the oils, whereas the amounts of camphor in %5 infusions were found between the range of 4,6-243 µg/mL.

Keywords: Topped lavender, *Lavandula stoechas*, *Lavandula pedunculata*, camphor, herbal infusion.

* Yazışmalardan sorumlu yazar/ Corresponding Author

✉ giscan@anadolu.edu.tr,

☎ (+90) 222 335 0580

☎ (+90) 222 335 0750

GİRİŞ

Lavandula stoechas L. ve *L. pedunculata* (Mill.) Cav., (Lamiaceae) ülkemizde halk tıbbında başta çay formunda olmak üzere yaygın şekilde tüketilen *Lavandula* cinsinin ülkemizde doğal olarak yetişen iki türüdür (Baytop, 1999; Ertuğ, 2002; Gören vd., 2002; İnan vd., 2013).

Davis'in "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" isimli eserinde, *Lavandula stoechas* L.'in subsp. *stoechas* ve subsp. *cariensis* isimli iki alt türü kayıtlıken (Mill, 1982), son çalışmalarla bu iki alttür, *Lavandula pedunculata* subsp. *cariensis* (Boiss.) Upton & S. Andrews ve *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* olarak iki ayrı tür şeklinde kayıt altına alınmıştır (Upton vd.; 2004).

Türkiye bitki örtüsü zenginliği ile orantılı olarak, her yıl binlerce ton tıbbi bitki doğadan toplanmakta veya kültüre alınmakta, bu ürünler bölgesel olarak geleneksel şekilde kullanılmakta veya yurt dışına ihraç edilmektedir (Balaban, 1999; Acibuca ve Budak, 2018).

Ülkemizde doğal olarak yetişen ve halk arasında karabaş otu, gargan otu ya da keşiş otu olarak bilinen karabaşotu yüzyıllardır Anadolu halk hekimliğinde üst solunum yolları problemlerinde, antiseptik ve yara iyi edici etkileri için tedavide kullanılmaktadır (Aryal, 1997; Öztürk vd., 2005). Taşıdığı flavonoidler, saponin ve uçucu yağın bu etkilerden sorumlu oldukları düşünülmektedir (Baytop, 1999). *L. stoechas* (karabaşotu) Akdeniz ülkelerinde ve memleketimizde alçak makide sık rastlanılan, çiçek durumunun tepesinde mor renkli verimsiz brakteler taşıyan bir çalıdır (Baytop, 1996). Halk arasında "Karan" ismiyle bilinen *L. pedunculata* subsp. *cariensis* ise daha ziyade Güney Batı Anadolu'nun kurak tepelerinde yetişen bir türdür. *L. stoechas*'a çok benzer, ancak çiçek durumunun uzun saplı olması diğer türden kolayca ayrılmasını sağlar. Bu iki türün çiçek durumları özellikle çay formunda, aynı amaçlarla birbirinin yerine kullanılmaktadır (Baytop, 1996).

Yapılan uçucu yağ analiz çalışmalarında çiçek durumlarından elde edilen yağlarda ana bileşenlerin genellikle kâfur ve fenkon olduğu belirlenmiştir. (Tanker vd., 1977; Akgün vd.,

2001; Öztürk vd., 2005; Angioni vd., 2006). Bitki haricen antiseptik özellikleri ile genellikle yara iyi edici olarak öne çıkmaktadır (Baytop, 1999). Yapılan bir çalışmada bitkinin çiçeklerinden hazırlanan infüzyon ve yağlı ekstresinin saç dökülmesi ve akne kullanıldığı bildirilmiştir (Kökçü vd., 2015). Melikoğlu ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada ise çiçekli toprak üstü kısımlarından hazırlanan infüzyon ve dekoksionlarının halk arasında dâhilen astım tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir. Yine benzer bir etnobotanik araştırmada yaprak ve çiçeklerinden hazırlanan infüzyonun halk arasında mide ülseri tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Kültür, 2018).

Lavandula stoechas'ın yaprak ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağın kokusu linalol ve linalil asetatça zengin Lavanta (*Lavanta angustifolia* Mill.) esansı gibi hoş olmadığından, parfümeri sanayiinden ziyade ağrı kesici, antiseptik, yara iyi edici, yatıştırıcı, balgam söktürücü, idrar yolları iltihaplarını giderici, egzama yaralarını iyi edici, sinir ve kalp kuvvetlendirici gibi etkileri için kullanılmıştır. Bazı kayıtlara göre Osmanlı İmparatorluğu döneminde, Keşiş Dağında bulunan karabaşotunun, kolera hastalığı tedavisinde kullanılması ve eczanelerde satırılması ile ilgili, 1848 tarihli bir padişah fermanı bulunmaktadır (Baytop, 1999).

Bu bitkilerin de uçucu yağlarının ana bileşenleri olan kâfur ve kâfur içeren preparatlar gıda ve ilaç sanayiinde uzun yıllardır yaygın şekilde kullanılmaktadır. En çok soğuk algınlığının evde tedavisi için, inhalerlerin içinde, kâfur içeren uçucu yağlar, taşıyıcı yağda %19-20 kâfur içeren preparatlar ve topikal analjezik olarak kullanılan liniment ve balzamlarda önemli bir etkin madde olarak kullanılmaktadır (Zuccarini, 2009).

Fesleğen, kişniş, kekik, biberiye ve adaçayı gibi sık kullanılan aromatik bitkilerde de belirli miktarlarda yer alan kâfur, gıda ve kozmetik alanlarında kullanımı sınırlandırılmış olup, gastrointestinal kanalda kolayca emilen toksisite riski yüksek bir maddedir (EFSA, 2008).

Akut toksisite belirtileri, merkezi sinir sistemi uyarımı, oral ve gastrik tahriş, bulantı ve kusma, heyecan, halüsinasyonlar, deliryum, titreme, konvülsiyonlar ve idrar retansiyonudur. Lokal olarak, solunum yollarında, deri, göz ve mukoza zarında tahrişe neden olabilir (Tisserand ve Young, 2013). EFSA'nın raporunda akut toksisite dozu 5 g/kg (vücut ağırlığı) olarak belirtilirken, yeterince klinik çalışma olmadığından kronik toksisiteye yol açabilecek dozun 60 kg'lık bir birey için en fazla 15 mg olabileceği ve bu dozun üzerine çıkılmaması yönünde tavsiye verilmiştir (Anonymous, 2008).

Çalışmamızda, ülkemiz yerel marketlerinden ve bazı üreticilerden temin edilen 10 farklı karabaşotu örneğinin botanik incelemeleri yapılarak, tür teşhisi gerçekleştirilmiş,

hidrodistilasyonla elde edilen uçucu yağlarının ana bileşenleri gaz kromatografisi/kütle spektrometresi ve gaz kromatografisi/alev iyonlaşma dedektörü sistemleri kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu örneklerden hazırlanan çaylarda, gaz kromatografisi/alev iyonlaşma dedektörü kullanılarak kâfur kantitatif tayini gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bitkisel Materyal

Çalışmada kullanılan bitkisel materyal kaynakları, Çizelge 1'de gösterilmiştir. Morfolojik yapısına göre teşhisi yapılan (Şekil 1) örneklerden taze olanlar gölgede kurutulmuş, yaprak ve gövde parçaları uzaklaştırılarak çiçek durumları analizlerde kullanılmıştır.



Şekil 1. *L. stoechas* subsp. *stoechas* (solda) ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis*
Figure 1. *L. stoechas* subsp. *stoechas* (left) and *L. pedunculata* subsp. *cariensis*

Çizelge 1. Deneyleerde kullanılan bitkisel materyaller.
Table 1. Plant materials used in the experiments.

| Örnek/ Sample | Türü/ Species | Kaynağı/ Source |
|------------------|---|---|
| N01 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | Yerel market/Local market, Datça, Emecik, 2017 |
| N02 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | Üretim tesisi/Production facility, Aydın, Nazilli, 2017 |
| N03 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | Web alışveriş sitesi/Web shopping, 2017 |
| N04 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Üretim tesisi/Production facility, Mersin, 2016 |
| N05 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Yerel market/Local market, Eskişehir, 2017 |
| N06 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Yerel market/Local market, Antalya 2016 |
| N07 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Üretim tesisi/Production facility, Antalya, 2017 |
| N08 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Doğadan toplandı/Collected Küçük Kumla, Gemlik, 2017 |
| N09 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | Yerel market/Local market, İzmir, Alaçatı, 2017 |
| N10 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | Yerel market/Local market, Eskişehir, 2017 |

Uçucu Yağ Eldesi

Bitkisel materyalden uçucu yağ elde edilmesi amacı ile Avrupa Farmakopesi'nde tarif edilen laboratuvar ölçekli Clevenger apareyi kullanılmıştır. 50 g kaba toz haline getirilmiş drog 2 L'lik balona doldurulduktan sonra üzerine 1000 mL distile su ilave edilmiştir. 3 saat süre ile distilasyon işlemi sonunda miktarı belirlenen yağ, susuz sodyum sülfattan geçirilerek +4°C'de amber şişelerde muhafaza edilmiştir (Anonymous, 2013).

Uçucu Yağ Analizi

Uçucu yağ örneklerinde 40 µL alınarak, 1 mL *n*-hekzanda çözülmüş Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (GK/KS) ve Gaz Kromatografisi/Alev İyonlaşma dedektörü (GK/AİD) sistemleri ile eř zamanlı olarak analizleri gerçekteşirilmifitir. GK sisteminde AİD dedektörü ile tespit edilen bileşiklerin bağlı yüzdeleri belirlenmiştir. GK/KS sistemi ile bileşenlerin kütle spektrumları alınmıştır. Değerlendirme işlemleri Wiley ve MassFinder kütüphane tarama yazılımları kullanılarak yapılmıştır.

GK-AİD analiz koşulları:

Shimadzu 2010 sistemleri kullanılarak yapılmıştır. AİD sıcaklığı 250°C dir. GK/KS sistemi ile uyumlu tutunma zamanları elde edilebilmesi için 25m x 0,25mm Ø, 0,25 mm film kalınlığında CPSil-5CB kolon kullanılmış ve aşağıda verilen sıcaklık programı uygulanmıştır.

GK/KS analiz koşulları:

GK/KS analizlerinde Shimadzu QP2010 Plus sistemleri kullanılmıştır. GK sisteminde kullanılan kolonun aynısı ile taşıyıcı gaz akış hızı 1 mL/dak. olarak ayarlanmıştır. Kolon sıcaklık programı, 60°C'de 10 dakika, 4°C/dak artışla 260°C'ye, 260°C'de 5 dak.'dır. Split oranı 50:1'dir. Enjeksiyon portu sıcaklığı 260°C olarak ayarlanmıştır. Kütle spektrumları (MS) 70 eV elektron enerjisi uygulanarak ve m/z 35 - 450 kütle aralığında alınmıştır.

İnfüzyon Hazırlanması ve Kâfur Miktar Tayini

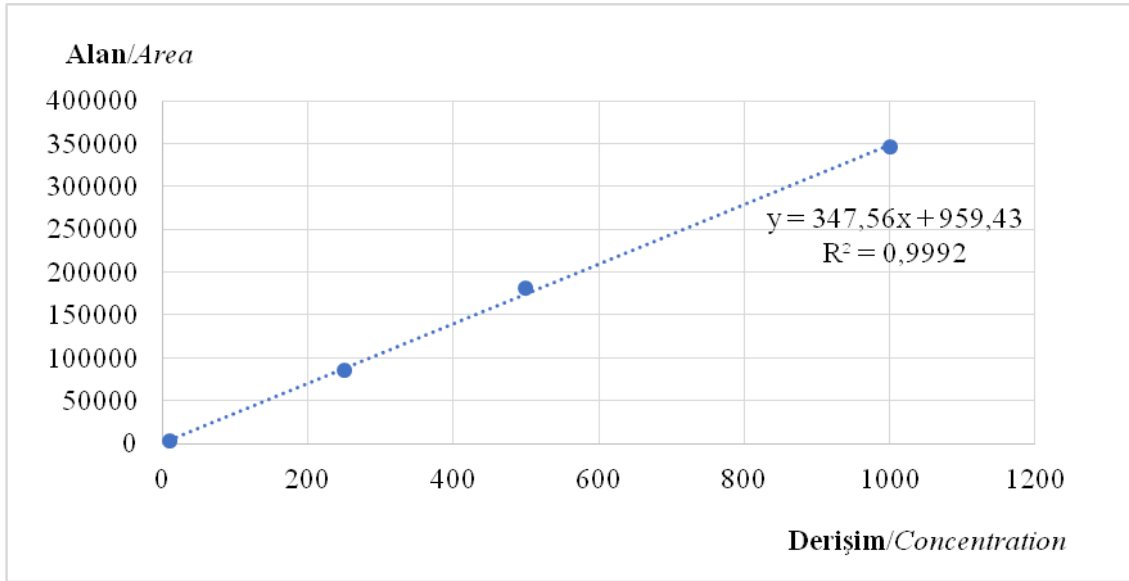
Tunç havanda kaba toz edilmiş, 5'er g örnek 100 mL 80°C distile su ilave edilerek, saat camı ile kapatılmış beherlerde 15-20 dakika demlenmeye bırakılmıştır. Çözeltiler süre sonunda adi süzgeç kâğıdından süzölüp hacimleri kadar *n*-hekzan ile ayırma hunisinde sıvı/sıvı ekstraksiyonuna tabi tutulmuştur. Ayrılan *n*-hekzanlı kısımlar GK/AİD sisteminde analiz edilmiştir. Miktar tayini için AİD dedektörlü GK kullanılarak bir kalibrasyon eğrisi hazırlanmıştır (şekil 2.). Bunun için 10-1500 ppm arasındaki derişimlerde hazırlanan saf kâfur (Sigma-Aldrich) kullanılmıştır. Her bir numune için elde edilen kâfur derişimi (ppm) ile 1 kupa (yaklaşık 200 mL) çaydan vücuda alınabilecek kâfur miktarı da ayrıca hesaplanmıştır.

Geri kazanım çalışması:

Bu amaçla aynı gün içinde çift paralel olarak tekrarlamak suretiyle, 5'er gram N05 nolu örnek

üzerine 20, 40 ve 60 mg olmak üzere 3 farklı dozda kâfur eklenmiş, üzerine 80°C'de 100 mL distile su eklenerek ara sıra çalkalamak suretiyle 20 dk beklenmiştir. Örnek süzildükten sonra hacmi 100 mL'ye tamamlanmış, ayırma hunisine alınıp üzerine 100 mL *n*-hekzan ilave edilerek ekstre edilmiştir. Ayrılan hekzanlı kısımdan 1 mL alınıp

GK-AİD'de analiz edilmiştir. Üç ayrı dozda elde edilen geri kazanım oranları, Şekil 2'deki kalibrasyon eğrisine göre hesaplanarak %75 olarak tespit edilmiştir. Tabloda verilen sonuçlar bu orana göre hesaplanmıştır.



Şekil 2. Kâfur miktar tayini için hazırlanan kalibrasyon eğrisi.

Figure 2. Calibration curve for the camphor quantification

BULGULAR

Uçucu Yağ Analizi

Clevenger aпараты kullanılarak 3 saatlik su distilasyonu ile kuru drog üzerinden hesaplanmış uçucu yağ verimleri % 0,5-2,5 aralığında tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimleri başta bitkinin türü ile değişmekle birlikte genellikle toplanan bitkinin kurutma şartları ve depolama süresi ile ilgili kalite standartlarını da ortaya koymaktadır.

L. stoechas subsp. *stoechas* ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis* örneklerinden elde edilen uçucu yağların bileşimleri GK-AİD ve GK/KS sistemleri ile belirlenmiş, ana bileşenler (bağıl %) fenkon (% 26,4-57,5), kâfur (%7,4-43,8), kadinol (%1,0-8,5), mirtenil asetat (%1,0-7,5), bornil asetat (%1,0-5,1), verbenol (%1,0-3,8) ve 1,8-sineol (%1,0-3,1) olarak tespit edilmiştir.

L. stoechas subsp. *stoechas* uçucu yağlarında kâfur oranı %7,4 ile 43,8 arasında iken, fenkon oranının

%26,5 ile 57,5 arasında değişmekte olduğu görülmüştür. *L. pedunculata* yağlarında ise fenkon miktarları %26,7 ile %31,7 arasında iken, kâfur miktarları nispeten daha yüksek olmak üzere %33,7 ile %41 aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 2.). Bir örnek hariç olmak üzere *L. stoechas* subsp. *stoechas* türü uçucu yağlarında ana bileşenin fenkon olduğu görülmektedir.

Karabaşotundan Hazırlanan İnfüzyonlarda Kâfur Miktar Tayini

Uçucu yağlarının ana bileşenlerinden olan kâfurun bilinen kronik toksisitesi ile ilgili EFSA'nın raporları dikkate alınarak iki türe ait çiçek durumlarından hazırlanan infüzyonlarda kronik toksisiteye sebep olabilecek kâfur miktarı ortaya konması amaçlanmıştır. Hazırlanan %5'lik infüzyon örneklerinde kâfur miktarları, yapılan geri kazanım deneyi sonuçlarına (%75) göre hesaplanarak, Çizelge 3'de verilmiştir. EFSA raporlarında 60 kg'lık bir birey için günlük "15

mg'' üzerindeki dozlara çıkılmaması önerilmektedir. Analiz edilen 10 farklı çay örneğinde kâfur miktarları 4,6 ile 243,6 µg/mL aralığında tespit edilmiştir. Günlük alım dozu 1 kupa çay (200 mL) üzerinden hesaplandığında 5,

7, 8 ve 10 kodlu *L. pedunculata* subsp. *cariensis*'e ait çay örneklerinde kronik toksisite limitinin aşıldığı görülmüştür.

Çizelge 2. Uçucu yağ numunelerinde belirlenen kâfur ve fenkon bağıl yüzde değerleri.

Table 2. The relative percentages of camphor and fenchone determined in essential oil samples.

| Ana bileşenler/Main compounds | N1* | N2* | N3* | N4 | N5 | N6 | N7 | N8 | N9* | N10 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Fenkon | 54,26 | 57,51 | 45,87 | 26,74 | 28,67 | 27,65 | 27,98 | 27,41 | 26,47 | 31,69 |
| Kâfur | 12,24 | 7,45 | 34,86 | 39,53 | 40,86 | 37,4 | 33,65 | 52,32 | 43,84 | 37,96 |

**L. stoechas* subsp. *stoechas*

Çizelge 3. Infüzyonlardaki kâfur miktarları

Table 3. Camphor quantity in infusions

| Örnek/Sample | Tür/Species | Kâfur ^(a) (µg/mL) | Kâfur ^(b) (mg/200 mL) |
|--------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| N01 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | 18,3 | 3,6 |
| N02 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | 4,6 | 0,9 |
| N03 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | 61,0 | 12,2 |
| N04 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 19,0 | 3,8 |
| N05 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 98,1 | 19,6* |
| N06 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 29,9 | 5,9 |
| N07 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 135,2 | 27,0* |
| N08 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 243,6 | 48,7* |
| N09 | <i>L. stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> | 63,3 | 12,6 |
| N10 | <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>cariensis</i> | 80,4 | 16,0* |

^(a)0,5'lik infüzyon derişimi, ^(b)1 kupa (yaklaşık 200 mL) çaydan alınabilecek toplam miktar, *: EFSA raporuna göre 60 kg'lık bir birey için önerilen üst limit değerin (15 mg) üzerinde

^(a) Concentration in 5% infusion, ^(b) Total quantity in 1 cup of tea (approximately 200 mL) *: Over the maximum suggested limits (15 mg) for a body weight 60kg according to EFSA report

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamız kapsamında halk arasında karabaş otu olarak bilinen ve genelde aynı amaçlarla birbiri yerine kullanılan, *L. stoechas* subsp. *stoechas* ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis* türlerinin doğal ve kültür formları çeşitli kaynaklardan temin edilerek uçucu yağlarındaki ana bileşenler belirlenmiştir. 10 numunenin uçucu yağ bileşiminde ortak olan ve ana bileşenlerden biri olarak belirlenen kâfurun bilinen kronik toksisitesi ile ilgili EFSA'nın raporları dikkate alınarak iki türden hazırlanan infüzyonlarda kronik toksisiteye sebep olabilecek kâfur miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kâfurun suda çözünürlüğü düşük olmasına karşın (1,25 gr/litre), sıcak sudaki çözünürlüğü yüksektir ve karabaşotundan hazırlanan çaylarda

miktarlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu amaçla öncelikle hidrodistilasyon ile uçucu yağlar elde edilerek verimleri kaydedilmiştir. Yağ verimleri incelenen benzer uçucu yağ çalışmaları kıyaslandığında benzer aralıklarda (%0,5-2) olduğu görülmüştür (Hafez Ghoran vd., 2015; Dob vd., 2006; Öztürk vd., 2005, Gören vd., 2002, Tanker 1977).

L. stoechas subsp. *stoechas* ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis* örneklerinde elde edilen uçucu yağların GK-AİD ve GK/KS sistemleri ile her türde ortak bileşenler olarak bu alanda önceden yapılmış çalışmalarla benzer şekilde kâfur ve fenkon

belirlenmiştir. *L. stoechas* uçucu yağlarında fenkon miktarının genel olarak yüksekken, kâfur miktarının daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak N9 no'lu örnekte bu genellemenin aksine, kâfur oranı (%43,8) fenkon (%26,47) oranına göre daha yüksek bulunmuştur. *L. pedunculata* yağlarında ise fenkon miktarının kâfur miktarına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızla bu iki tür için yapılan farklı çalışmalar kıyaslandığında çalışmamızla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Farklı ülkelerde *L. stoechas* subsp. *stoechas* ve *L. pedunculata* subsp. *cariensis* bitkileri için yapılan uçucu yağ çalışmalarında GK/KS ve GK/AİD analizi sonuçlarına bakıldığında, genel olarak *L. stoechas* subsp. *stoechas* bitkisinde fenkon oranı kâfurdan yüksek iken (Kırmızıbekmez vd., 2009; İnan vd., 2013; Angioni vd., 2006; Ghica vd., 2016), *L. pedunculata* subsp. *cariensis* bitkisinde kâfur oranı fenkon oranına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tzakou vd., 2009; Akgün vd., 2001). Ülkemizde *L. stoechas* subsp. *stoechas* türü için yapılan iki çalışmada kâfur oranı fenkondan yüksek bulunmuştur (Öztürk vd., 2005; Karaca vd., 2018).

Kâfurun bilinen kronik toksisitesi ile ilgili olarak Avrupa Gıda Güvenliği Dairesi raporunda 60 kg'lık bir birey için günlük kronik toksisite üst dozunun 15 mg olduğunu duyurmuştur. Yaptığımız çalışma sonuçlarına göre uçucu yağlarda ana bileşen olarak görülen bu uçucu bileşenin, sıcak su ile hazırlanan ekstrelelere belirli oranlarda geçtiğini göstermiştir. Ayrıca analiz sonuçlarına göre, Karan olarak isimlendirilen *L. pedunculata* subsp. *cariensis* türünün doğal olarak kâfuru yüksek oranda taşıdığı, bu bitkiden hazırlanan çayların da yüksek oranda kâfur içerdiği anlaşılmıştır. Özellikle doğadan toplanan N08'nolu örneğin çiçek durumlarından hazırlanan çayda 243,6 µg/mL kâfur tespit edilmiştir. Bu bitkiden hazırlanarak tüketilecek çayın 1 kupasında 49 mg kâfur olduğu ve bu bileşiğin düzenli olarak vücuda alınabileceği görülmektedir. Bu değer kâfur güvenli kullanım dozu limit değerinin yaklaşık 3 katına karşılık geldiği görülmüştür. Bitkilerdeki kâfur oranı ve çalışmamızda test ettiğimiz örnekler arasındaki

kalite farklılıkları ve ülkemizdeki kontrolsüz satışlar düşünüldüğünde, bu bitkilerin mutlaka standardize edilerek istenen içeriğe sahip doğru bitki türünün kültürünün yapılması ve kâfur içeriğinin belirli aralıklarla kontrol edilme gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Acıbuca, V., Budak, D. B. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(1): 37-44.
- Akgün, N. A., Akgün, M., Dinçer, S., Akgerman, A. (2001). Supercritical fluid extraction of *Lavandula stoechas* L. ssp. *cariensis* (Boiss.) Rozeira. *J Essent Oil Res*, 13(3): 143-148.
- Angioni, A., Barra, A., Coroneo, V., Dessi, S., Cabras, P. (2006). Chemical composition, seasonal variability and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *J Agric Food Chem*, 54(12): 4364-4370.
- Anonymous (2008). Camphor in flavourings and other food ingredients with flavouring properties-opinion of the scientific panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food on a request from the commission. *EFSA Journal*, 6(7): 729.
- Anonymous (2013). Ph. Eur. (2013a). Council of Europe. European Pharmacopoeia. 8th. Ed. Strasbourg: Council of Europe. Methods in Pharmacognosy, 274.
- Ayral, N. M. (1997). *Lavandula stoechas* ssp. *stoechas* bitkisinin uçucu yağının ve uçucu olmayan organik bileşenlerinin incelenmesi ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Türkiye, 176 s.
- Balaban, M., Atik, C., Uçar, G. (1999). Bazı odun dışı orman ürünlerinin eterik yağ bileşimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 49(2): 105-114.
- Baytop, A. (1996). *Lavandula* L. *Farmasötik botanik ders kitabı*. İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 282-284 s.

- Baytop, T. (1999). *Türkiye’de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. 2. baskı. Nobel Kitap Evi, İstanbul, Türkiye, 284-285 s.
- Dob, T., Dahmane, D., Agli, M., Chelghoum, C. (2006). Essential oil composition of *Lavandula stoechas* from Algeria. *Pharm Biol*, 44(1): 60-64.
- Ertuğ, F. (2002). Bodrum yöresinde halk tıbbında yararlanılan bitkiler. Başer, K.H.C. ve Kırmır N. (Editörler.). 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir.
- Ghica, M. V., Albu, M. G., Kaya, D. A., Popa, L., Öztürk, Ş., Rusu, L. C., DinuPîrvu, C., Chelaru, C., Albu, L., Meghea, A., Nitipir, C. (2016). The effect of *Lavandula* essential oils on release of niflumic acid from collagen hydrolysates. *Korean J Chem Eng*, 33(4): 1325-1330.
- Gören, A. C., Topçu, G., Bilsel, G., Bilsel, M., Aydoğmuş, Z., Pezzuto, J. M. (2002). The chemical constituents and biological activity of essential oil of *Lavandula stoechas* ssp. *stoechas*. *Z Naturforsch Sect C J Biosci*, 57(9-10): 797-800.
- Hafez Ghoran, S., Azadi, B., Hussain, H. (2015). Chemical composition of the volatile oils of three *Lamiaceae* species growing wild in North of Iran. *J Herbal Drugs*, 6(1): 23-29.
- İnan, M., Kaya, D. A., Albu, M. G. (2013). The effect of lavender essential oils on collagen hydrolysate. *Rev Chim*, 64: 1037-42.
- Karaca, N., Demirci, B. ve Demirci, F. (2018). Evaluation of *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* L., *Mentha spicata* L. subsp. *spicata* L. essential oils and their main components against sinusitis pathogens. *Z Naturforsch Sect C J Biosci*, 73(9-10): 353-360.
- Kırmızıbekmez, H., Demirci, B., Yeşilada, E., Başer, K. H., Demirci, F. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* growing wild in Turkey. *Nat Prod Commun*, 4(7): 1001-1006.
- Kökçü, B., Esen, O., Uysal, İ. (2015). Medicinal plants sold in Çanakkale/Turkey city center herbalists. *BioDiCon*, 8(3): 80-91.
- Kültür, Ş., Altınbaşak, O., Anıl, S., Melikoğlu, G. (2018). Türkiye’de mide ülserinde kullanılan tıbbi bitkiler. *Marmara Pharm J*, 22(1): 1-14.
- Melikoğlu, G., Kurtoğlu S., Kültür, Ş. (2015). Türkiye’de astım tedavisinde geleneksel olarak kullanılan bitkiler. *Marmara Pharm J*, 19(1): 1-11.
- Mill R. R. (1982). *Lavandula* L., *Flora of Turkey and the East Aegean Island*, Davis. P. H. (baş. ed.), Edinburgh: Edinburgh Univ. Press. Vol. 7, pp. 76-77.
- Öztürk, B., Konyalıoğlu, S., Kantarcı, G., Çetinkol, D. (2005). İzmir yöresindeki yabani *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* taksonundan elde edilen uçucu yağın bileşimi, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan kapasitesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1): 61-72.
- Tanker, N., Şarer, E., Başaran, V. (1977). *Lavandula stoechas* L. bitkisinin uçucu yağı üzerinde farmakognozik araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 1(7): 61-66.
- Tisserand, R. ve Young, R. (2013). *Essential Oil Safety-E-Book: A Guide for Health Care Professionals*. Elsevier Health Sciences, 27 p.
- Tzakou, O., Bazos, I., ve Yannitsaros, A. (2009). Essential oil composition and enantiomeric distribution of fenchone and camphor of *Lavandula cariensis* and *L. stoechas* subsp. *stoechas* grown in Greece. *Nat Prod Commun*, 4(8): 1103-1106.
- Upson, T., Andrews, S., Harriott, G. (2004). *The genus Lavandula*. Portland: Timber press, s. 78-85.
- Zuccarini, P. (2009). Camphor: risks and benefits of a widely used natural product. *J Appl Sci Environ Manag*, 13(2): 69-74.