

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SÉRIE

**A**

CİLT  
VOLUME  
BAND  
TOME

**49**

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

**2**

**1999**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



## BAZI ODUN DIŞI ORMAN ÜRÜNLERİNİN ETERİK YAĞ BİLEŐİMİ

Ar.Gör.Dr. Mualla BALABAN<sup>1)</sup>

Uzman Dr. Celil ATİK<sup>1)</sup>

Prof.Dr. Güneş UÇAR<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Ülkemizde odun dışı orman ürünleri oldukça geniş bir yayılıő göstermektedir. Bu araştırmada Adana yöresinde doğal olarak yetişen altı bitki türünün eterik yağ bileőimi gaz kromatografi - kütle spektrometre aygıtı yardımı ile belirlenmiştir. Biberiye eterik yağında 31 adet bileőik arasında 1,8-sineol en yüksek oranda temsil edilmektedir. Karabaő otu eterik yağında 25 bileőik bulunmuş ve sırasıyla kafur, fençon ve 1,8-sineol en yüksek miktarlarda belirlenmiştir. Limon yağındaki 25 bileőik arasında, limonen ve sitraller'in ilk sırada yer aldığı saptanmıőtir. Kır nanesi ve beyaz kekik eterik yağlarının her ikisinde de yirmi adet bileőik belirlenmiştir, beyaz kekik eterik yağı, yüksek miktarda karvakrol içerirken, kır nanesinin büyük oranda menton türevi bileşikler içerdiği belirlenmiştir.

### 1. GİRİŐ

Ülkemizin bitki örtüsü tür bakımından zengindir. Bu zenginliğin yanı sıra bitki türlerinin bir bölümü sadece Türkiye'de yetişmektedir (endemiktir). Sanayide yapacak, yakacak ve selüloz üretimi için kullanılan orman kaynaklı odun hammaddesinin büyük hacmi ve sınırlı tür sayısına oranla yiyecek, baharat, tedavi vb. amaçlarla kullanılan odun dışı orman kaynaklı ürünlerin küçük hacmi ve çok geniş bir tür yelpazesi vardır. Ülkemizde ormandan toplanan tıbbi bitkilerin oldukça önemli bir ticari değerı vardır. Her yıl binlerce ton bitki yaprağı, çiçeği, meyvesi ve kökleri toplanıp ya bölgesel olarak kullanılmakta veya yurt dışına ihraç edilmektedir. Yapılan araőtırmalara göre, ormandan elde edilen odun dışı orman ürünleri arasında kekik en önemli yere sahiptir ve Türkiye'den ihraç edilen tıbbi bitkilerde de en ön sırada yer aldığı belirlenmiştir (ÖZHA-TAY/ATAY 1997). Örneğin OGM (Orman Genel Müdürlüğü) verilerine göre 1995 yılında 13,686,112 USD değerinde 5,600,731 kg kekik ihraç edilmiőtir. Bitkilerin tedavi amacıyla kul-

<sup>1)</sup> I.Ü. Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı

lanımı MÖ 5000. yılı dayanmaktadır. Günümüz modern ilaç sanayi yaklaşık % 20'si bitkilerden elde edilen hammaddeleri kullanmaktadır.

Araştırmanın amacı ülkemizde doğal olarak yetişen bazı bitkilerin özel laboratuvar koşullarında değil, toplanan bölgedeki küçük özel tesislerde üretilen eterik yağlarının kimyasal bileşimlerinin ortaya konmasıdır.

Araştırmada incelenen türlerin önemli kullanım yerlerine kısaca değinecek olursak, biberiye, ilaç sanayiinde haricen kullanılan preparatlara katılır, hazım sistemini uyarıcı ve safra artırıcı şurupların bileşiminde yer aldığı gibi saç dökülmesini önleyici saç losyonlarının hazırlanmasında da kullanılmaktadır. Halk arasında çay gibi demlenip içildiğinde baş ağrıları, ödem ve şeker hastalığına iyi geldiği bilinir (OGM 1987). Biberiye, batı ülkelerinde popüler bir baharat olarak tanınmakta, özellikle Akdeniz ülkelerinde, bu alanda yaygın şekilde tüketilmektedir. Et ve balık yemekleri yanı sıra sebze yemeklerine de katılmakta, İtalya, Fransa ve Yunanistan'da zeytinyağında kızarmış sebzeler ile birlikte kullanıldığı görülmektedir.

Beyaz kekik yağı, üst solunum yolları hastalıkları ve göz ağrılarına karşı etkilidir. Parfüm ve gıda endüstrisinde geniş ölçüde faydalanılır. "Thyme" sözcüğü yunanca da "thymon" olarak adlandırılan ve Türkçe karşılığı tütsüleme anlamına gelen kelimeden türemiştir. Bu bitkinin eterik yağı çok eski zamanlardan beri parfüm ve ilaç sanayiinde yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Romalı askerler kekik içeren banyolarda yıkandıkları zaman güç ve cesaret kazandıklarına inanırlarmış. Antiseptik özelliği ve kekik yağının hoş kokusu onun öksürük şuruplarında, diş macunlarında ve sabunlarda kullanımını yaygın hale getirmiştir. Bu araştırmada incelenen beyaz kekik (*Coridothymus capitatus*) Türkiye'de doğal olarak yetişen tek *Coridothymus* türüdür.

Limon yağı, tarih boyunca çok iyi bilinen bir madde olmuştur. Limon yağının bileşenleri antiseptik, heyecan yatıştırıcı ve temizleyici özelliklere sahiptir. Limon aromasının konsantrasyonu artırıcı ve vücut zindeleştiren etkilerinden söz edilir. Bir japon araştırması limon yağının bir iş yerinde kullanılması ile yazım hatalarında %54 azalma sağladığını ortaya koymuştur. Limon yağı gençleştirici ve cildi parlattıcı özelliklere de sahiptir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Aşağıda botanik özellikleri verilmiş olan örnekler Adana bölgesinde doğal olarak yetişen bitkilerden demet (herbae, Hb) ve yaprak (folia, Fol) şeklinde alınmıştır. Açık havada kurutulduktan sonra, bölgede bulunan küçük çaplı özel damıtma aygıtında, 120 °C buhar destilasyonu ile eterik yağlar üretilmiştir.

### Örnek alınan türler :

***Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye, Kuşdili, Hasanban)** Familya: *Labiatae*

**Oleum Rosmarini** - biberiye yağı

Kullanılan Bölümleri: Yaprakları ve çiçekli dalları (Hb)

***Myrtus communis* L. (Mersin, murt, bahar)** Familya: *Myrtaceae*

**Oleum Myrti** - mersin yağı

Kullanılan Kısımları: Yaprak (Fol)

***Ziziphora clinopodioides* Lam. (Kırnanesi)** Familya: *Labiatae*

**Oleum ziziphorae** - kırnanesi yağı

Kullanıldığı Yerler: Yaprakları ve çiçekli dalları (Hb)

*Lavandula stoechas* L. (Karabaşotu, gargan) Familia: *Labiatae*

**Oleum Lavandulae romanae** - karabaşotu yağı

Kullanıldığı Yerler: Yaprakları ve çiçekli dalları (Hb)

*Coridothymus capitatus* (L.) Riecheb. Fil. (Beyaz kekik)

Sin. *Thymus capitatus* (L.) Hoffmans et Link- Familia: *Labiatae*

**Oleum Thymi capitati** - beyaz kekik yağı

Kullanılan Kısımları: Yaprakları ve çiçekli dalları (Hb)

*Citrus limon* Linn. Limon Familia: *Rutaceae*

**Oleum limoni** - limon yağı

Kullanılan Kısımları: Yaprak (Fol)

Örnekleme ve analiz teknikleri

Elde edilen eterik yağlar gaz kromatografı - kütle spektrometre cihazında (SHIMADZU QP 5050 A) analiz edilmiŐtir. Kolon DB-1, i çap 0.25 mm, film kalınlığı 0.25 µm, uzunluğu 30 m, taŐıyıcı gaz He.

Uygulanan sıcaklık programı: 80 °C (2 dakika), 250°C'a 20°C / dakika hızla, 250°C de 5 dakika. Kolon akıŐ hızı 1.2 ml/dak.

### 3. BULGULAR

Araştırmada incelenen eterik yağlarının kimyasal bileŐimi Tablo 1'de verilmiştir. İncelenen altı farklı eterik yağ içinde bileŐik çeŐidi açısından en zengin olanın biberiye eterik yağı olduğu görülmüŐtür. Mersin yağının büyük bir kısmı sadece monoterpenlerden oluŐurken, seskiterpen olarak % 0.44 ile beta-karyofilen ve % 0.63 ile karyofilenoksidin bulunduğu belirlenmiştir. Monoterpenler içerisinde 1,8-sineol % 35.57 ile en yüksek oranı oluŐtururken bunu % 14.72 ile alfa-terpinolen, % 7.26 ile alfa-terpineol ve % 6.55 ile alfa-pinen ve diğer bileşikler izlemiştir. Bu türe özgü bir bileşikler olan miritenol ve miritenil asetat % 2.66, ve % 2.68 olarak belirlenmiştir.

İncelenen rnekler içerisinde biberiye yağı hem monoterpen, hemde yaklaşık % 6.5 gibi bir oranda seskiterpen bileŐimine sahip olması nedeniyle ilginç bir durum göstermektedir. Bu türde monoterpenler içerisinde yine 1,8-sineol % 50.86 ile en yüksek yüzdeyi oluŐtururken bunu % 8.16 ile alfa-pinen, % 7.2 ile borneol izlemiŐ, seskiterpenler içerisinde ise % 4.68 ile beta-karyofilen en yüksek oranda bulunmuştur. GUENTHER (1961) tarafından yayımlanan "Essential Oils" adlı seride biberiye yağındaki belli baŐlı bileşiklerin alfa-pinen, kamfen, olefinik terpenler, 1,8-sineol (sineol), diterpen, kafur, borneol ve seskiterpen olduğu belirtilmiŐtir. Bu çalışmada ise, benzer bileşiklerin yanısıra daha hassas cihaz ile analiz sonucu tespit edilebilen bileŐik sayısı daha fazla olmuştur. Kltivar *Rosmarinus officinalis* eterik yağında 1,8-sineol oranı % 28-54 arasında değerler Şeklinde rapor edilmektedir (BAŞER 1994). Bu çalışmada doğal yetiŐme ortamında alınan örneğin, % 50.86 oranı ile bu temel bileŐiđi üst sınırdaki içerdiği görülmektedir. Bir başka araştırmada ise biberiye yapraklarında % 30 1,8-sineol, %15-25 kafur, %16-20 borneol ve maksimum % 25 alfa-pinen olduğu belirlenmiştir (GERNOT 1998).

Limon yağının büyük bir kısmının sadece monoterpenlerden oluştuğu anlaŐılmıŐtur. Monoterpenler arasında % 29.64 ile limonen en yüksek oranda bulunurken bunu % 23.74 ile E-sitral, % 16.42 ile Z-sitral izlemiştir. BileŐimde yer alan sitraller ve geraniol açık zincirli monoterpenler olarak bu eterik yağın yaklaşık % 52'sini oluŐturmaktadır. Bu açıdan incelendiğinde limon

yağı diğer eterik yağlara göre kimyasal yapı bakımından fark göstermektedir. GUENTHER'e göre (1961) limon yağının bileşiminde d-alfa-pinen, kamfen, alfa-limonen, dipenten, sitral, sineol, l-linalol, geraniol, nerol ve alfa-terpineol bulunur. İncelenen eterik yağda yukarıda belirtilen bileşiklere ilaveten başka bileşikler de bulunmuş, bunlardan biri % 0.38 oranıyla seskiterpen yapısında olan beta-karyofilen olmuştur.

Beyaz kekik (*Coridothymus capitatus*) eterik yağı, kekiklerin tipik özelliği olan karvakrol'u yüksek bir yüzdeyle içerirken, timol miktarının çok az olmasıyla dikkati çekmektedir. Kekik olarak adlandırılan bitki grubunda yer alan *Origanum* türlerinin karvakrol'ce zengin olduğu bildirilmiştir (TÜMEN, BAŞER, KIRIMER 1995). Beyaz kekik eterik yağında da monoterpenler içinde % 65.38 ile karvakrol en yüksek oranda bulunurken, bunu % 20.74 ile alfa-terpinolen, % 4.71 ile para-simen izlemiştir. Seskiterpen olarak %0.67 ile beta-karyofilen ve % 0.3 ile karyofilenoksit belirlenmiştir. Bu türün eterik yağının incelendiği bir araştırmada %69-78 oranında karvakrol içerdiği belirtilmektedir (ÖZEK, DEMİRCİ, TÜMEN, BAŞER 1992).

Kır nanesi (*Ziziphora clinopodites*) eterik yağında % 66.86 ile pulegon en yüksek değeri alırken, bunu % 11.53 ile menton, % 3.68 ile izomenton ve diğer bileşikler izlemiştir. Bu türün önemli bir özelliği belirlenen bütün bu monoterpen yapısındaki bileşiklerin temel yapı olarak aynı kimyasal yapı iskeletine sahip olmalarıdır. Bu eterik yağın, yaklaşık %92'sinin menton türevi (sikloketon) bileşiklerden oluştuğu görülmektedir.

Araştırmada incelenen bir diğer tür olan karabaşotu (*Lavandula stoechas*) eterik yağı % 47.03 gibi yüksek bir oranda kafur, % 24.76 fençon ve % 12.89 1,8-sineol içermekte ve bunu diğer bileşikler izlemektedir. *Lavandula stoechas* kültürlerinde kafur % 33, fençon % 40 olarak bulunmuştur (BAŞER 1994). Bu çalışmada bulunan değerler literatürdekinden farklı olmuştur. Bu farklılık, yetiştirme ortamından veya örneklerin kültivar ve doğal yetiştirme ortamından alınmasından kaynaklanabilir. Lavantanın 9 türünün incelendiği bir araştırmada, bu türlerin eterik yağ bileşimleri gaz kromatografi-kütle-spektrometre ile incelenerek, elde edilen sonuçlarla, Lavanta türleri değişik kemotiplerde gruplandırılmıştır. Bu çalışmaya göre incelediğimiz *Lavandula stoechas* türü kimyasal açıdan kafur içeren grupta yer almıştır (WIESENFELD 1997).

Bu çalışmada incelenen altı tür bitkide özellikle yüksek oranlarda bulunan önemli bileşiklerin kimyasal formülleri ayrıca Şekil 1'de verilmiştir.

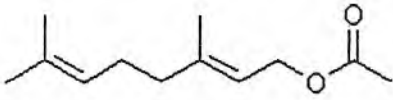
Tablo 1 : Eterik yağların kimyasal bileőimi

Table 1 : The composition of essential oils

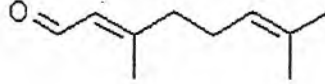
| PK No        | Bileőik Adı<br>Compound  | R. zamanı<br>R. Time | <i>Rosmarinus</i>  | <i>Myrtus</i>   | <i>Coridothymus</i> | <i>Ziziphora</i>      | <i>Lavandula</i> | <i>Citrus limon</i> |
|--------------|--------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|------------------|---------------------|
|              |                          |                      | <i>officinalis</i> | <i>communis</i> | <i>capitatus</i>    | <i>clinopodioides</i> | <i>stoechas</i>  |                     |
|              |                          |                      | %                  |                 |                     |                       |                  |                     |
| 1            | Tricyclene               | 3.65                 | 0.22               | -               | 0.10                | -                     | -                | -                   |
| 2            | alpha-Pinene             | 3.73                 | 8.16               | 6.55            | 0.15                | 0.15                  | 0.39             | 0.54                |
| 3            | Camphene                 | 3.88                 | 4.55               | -               | 0.05                | -                     | 1.85             | 0.04                |
| 4            | 1-Octen-5(or3)-ol,       | 3.99                 | 0.33               | -               | 0.12                | 0.79                  | -                | 0.91                |
| 5            | Sabinene                 | 4.09                 | -                  | -               | -                   | 0.10                  | -                | 1.94                |
| 6            | beta-Pinene              | 4.16                 | 0.81               | 0.15            | -                   | 0.64                  | 0.07             | 7.11                |
| 7            | beta-Myrcene             | 4.22                 | 0.62               | 0.2             | 0.36                | -                     | 0.05             | 0.26                |
| 8            | Ocimene                  | 4.49                 | tr                 | -               | -                   | -                     | -                | 0.53                |
| 9            | m,p-Cymene               | 4.57                 | 1.67               | 0.45            | 4.71                | 0.04                  | 0.71             | 0.12                |
| 10           | Limonene                 | 4.67                 | nd                 | nd              | -                   | 0.46                  | -                | 29.64               |
| 11           | 1,8-Cineole              | 4.68                 | 50.86              | 35.57           | 0.50                | -                     | 12.89            | -                   |
| 12           | beta-Ocimene             | 4.81                 | -                  | 0.06            | -                   | -                     | -                | 0.60                |
| 13           | Linalool oxide           | 5.07                 | tr                 | 0.16            | 0.15                | -                     | 0.71             | -                   |
| 14           | Fenchone                 | 5.21                 | tr                 | -               | -                   | -                     | 24.76            | -                   |
| 15           | alpha-Terpinolene        | 5.31                 | 0.69               | 14.72           | 20.74               | -                     | 0.72             | 1.40                |
| 16           | Fenchol                  | 5.52                 | 0.16               | -               | -                   | -                     | 0.23             | -                   |
| 17           | Camphor                  | 5.78                 | 4.24               | -               | 0.10                | -                     | 47.03            | -                   |
| 18           | Citronellal              | 5.81                 | nd                 | -               | -                   | -                     | nd               | 1.29                |
| 19           | Isomenthone              | 5.87                 | -                  | -               | -                   | 3.68                  | -                | -                   |
| 20           | Menthone                 | 5.96                 | -                  | -               | -                   | 11.53                 | -                | -                   |
| 21           | Menthadienol ?           | 6.03                 | -                  | -               | -                   | 2.25                  | -                | -                   |
| 22           | Borneol                  | 6.04                 | 7.20               | -               | 0.49                | -                     | 0.25             | -                   |
| 23           | Carane oxide             | 6.06                 | -                  | -               | -                   | -                     | -                | 0.43                |
| 24           | Unidentified             | 6.11                 | -                  | 0.44            | 0.20                | -                     | -                | -                   |
| 25           | p-Cymen-8-ol             | 6.11                 | 0.16               | -               | -                   | -                     | 0.71             | -                   |
| 26           | Terpineol-4              | 6.15                 | 0.89               | 0.41            | 0.61                | -                     | 0.10             | 0.17                |
| 27           | Isomenthol               | 6.22                 | -                  | -               | -                   | 0.69                  | -                | -                   |
| 28           | Isomenthol               | 6.25                 | -                  | -               | -                   | 1.81                  | tr               | -                   |
| 29           | alpha-Terpineol          | 6.25                 | 2.89               | 7.26            | 0.76                | nd                    | -                | 0.61                |
| 30           | Myrtenol                 | 6.32                 | 0.08               | 2.65            | -                   | -                     | 0.29             | -                   |
| 31           | Nerol (cis Geraniol)     | 6.58                 | -                  | 0.30            | -                   | -                     | -                | 2.37                |
| 32           | Z-Citral                 | 6.64                 | -                  | -               | -                   | -                     | -                | 16.42               |
| 33           | Carvone?                 | 6.67                 | -                  | 0.10            | 0.25                | -                     | 0.24             | -                   |
| 34           | Pulegone                 | 6.68                 | -                  | -               | -                   | 66.86                 | -                | -                   |
| 35           | (trans) Geraniol         | 6.79                 | tr                 | 2.10            | -                   | -                     | -                | 1.06                |
| 36           | Linalyl acetate          | 6.84                 | 0.05               | 6.40            | -                   | -                     | -                | -                   |
| 37           | E-Citral                 | 6.90                 | 0.05               | 0.20            | -                   | -                     | -                | 23.74               |
| 38           | Unidentified             | 7.05                 | -                  | -               | -                   | 0.93                  | -                | 0.30                |
| 39           | Thymol                   | 7.09                 | -                  | -               | 1.06                | -                     | 0.05             | -                   |
| 40           | Bornyl acetate           | 7.17                 | 5.83               | -               | -                   | -                     | 1.58             | -                   |
| 41           | Carvacrol                | 7.19                 | nd                 | 1.96            | 65.38               | 0.15                  | -                | -                   |
| 42           | Myrtenyl acetate         | 7.49                 | -                  | 2.68            | -                   | -                     | 1.55             | -                   |
| 43           | Verbenone                | 7.54                 | -                  | -               | -                   | 3.20                  | -                | -                   |
| 44           | alpha-Terpinyl acetate   | 7.71                 | tr                 | 4.05            | -                   | -                     | -                | -                   |
| 45           | Piperitenoneoxide        | 7.72                 | -                  | -               | -                   | 1.43                  | -                | -                   |
| 46           | Geranyl acetate          | 7.75                 | -                  | 0.40            | -                   | -                     | -                | 3.55                |
| 47           | Geranyl acetate (isomer) | 7.89                 | tr                 | 3.28            | -                   | -                     | -                | 2.76                |
| 48           | Methyleugenol            | 7.99                 | 0.05               | 1.43            | -                   | -                     | -                | -                   |
| 49           | alpha-Copaene            | 8.13                 | 0.22               | -               | -                   | 0.08                  | 0.15             | -                   |
| 50           | beta-Bourbonene          | 8.21                 | -                  | -               | -                   | 0.31                  | -                | -                   |
| 51           | Methyl decalone          | 8.36                 | -                  | -               | -                   | 0.51                  | -                | -                   |
| 52           | beta-Caryophyllene       | 8.50                 | 4.68               | 0.44            | 0.67                | tr                    | 0.05             | 0.38                |
| 53           | Unidentified             | 9.05                 | -                  | 0.59            | -                   | -                     | tr               | -                   |
| 54           | beta-Bisabolene          | 9.07                 | 0.20               | -               | 0.15                | -                     | -                | 0.05                |
| 55           | delta-Cadinene           | 9.16                 | 0.42               | -               | -                   | -                     | -                | -                   |
| 56           | Spathulenol              | 9.62                 | -                  | -               | -                   | 0.39                  | -                | -                   |
| 57           | Caryophyllenoxide        | 9.68                 | 0.45               | 0.63            | 0.30                | -                     | 0.10             | 0.10                |
| 58           | Veridilolal (Ledol)      | 9.77                 | -                  | -               | -                   | -                     | 0.26             | -                   |
| Toplam / Sum |                          |                      | 95.58              | 93.19           | 96.85               | 96.00                 | 94.82            | 96.59               |

Tr: eser miktarda, nd: belirlenemedi

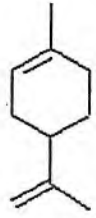
tr: trace, nd: could not be determined



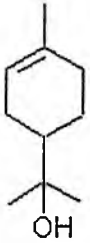
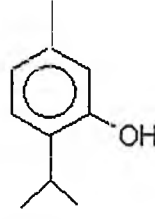
geranyl acetate



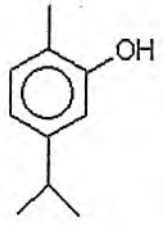
E - citral



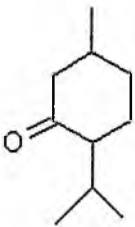
limonene

 $\alpha$  - terpineol $\alpha$  - terpinolene

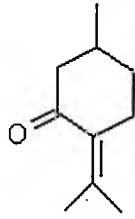
thymol



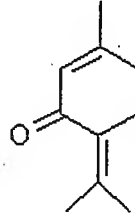
carvacrol



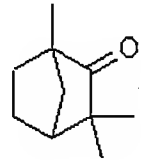
menthone



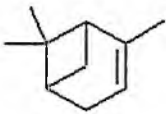
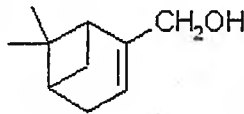
pulegone



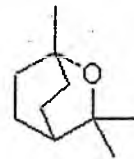
piperitenone



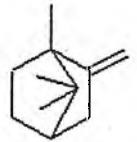
fenchone

 $\alpha$  - pinene

myrtenol



1,8-cineole



camphor

**Şekil 1: İncelenen eterik yağlarda bulunan önemli bileşiklerin formülleri**

Figure 1: The chemical formulas of the most common compounds in the essential oils

#### 4. TARTIŐMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, incelenen altı bitki türünün küçük ölçekli su buharı destilasyonu sisteminde elde edilen eterik yağlarının kimyasal bileŐimi ortaya konmuŐtur. İncelenen örnekler içerisinde mersin ve biberiye eterik yağları farklı familyalarda olmalarına rağmen kimyasal bileŐim açısından büyük benzerlikler göstermiŐtir. Her iki bitkinin eterik yağlarında en yüksek oranda bulunan bileŐik 1,8-sineol (mersinde % 35.57 ve biberiyede % 50.86) olurken, bir diğer ortak bileŐik olan alfa-pinen (mersinde % 6.55 ve biberiyede % 8.16) olmuştur.

Beyaz kekik eterik yağının kekik türlerine özgü bileşiklerden biri olan karvakrol açısından oldukça zengin olduğu belirlenmiştir. Limon yağının ise yine bu türe özgü açık zincirli monoterpenler grubunda yer alan geraniol ve sitraller ile birlikte limoneni büyük bir oranda içerdiği bulunmuştur. Kır nanesi eterik yağı sadece aynı tür kimyasal iskelete sahip bileŐikleri içermesi açısından oldukça ilginç bir tür olmuştur.



## THE COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OF SOME NON-WOOD PRODUCTS FROM TURKEY

Ar. Gör. Dr. Mualla BALABAN  
Uzman Dr. Celil ATİK  
Prof. Dr. Güneş UÇAR

### A b s t r a c t

The essential oils of white thyme, wild peppermint, lavender, lemon, rosemary and myrtle were analyzed by means of GC-MS. Carvacrol and alpha-terpinolen in white thyme, pulegone and menthone in wild peppermint and limonene and citral in lemon make up three fourth of all essential oils. Lavender oil mainly consists of camphor, fenchone and 1,8-cineole and 1,8-cineole is also a characteristic compound in rosemary and myrtle.

### 1. SUMMARY

Due to various climate and soil conditions, the flora of Turkey is characterized by the extensive diversity and abundance of botanical species and many of them are endemic for the country. Nearly one fourth of Turkey is covered by forests delivering wood as the main product which can partly meet the demand of the country. The importation of the wood and wood based products like pulp for papermaking is of necessity for the growing Turkish industry. On the other side many plants in form of shrubs, herbs growing in the forest environment are utilised for many purposes, as culinary herbs, fragrance in perfumery or medicinal remedy for instance. The greater use of these plants in Europe and America made Turkey as one of the important exporting countries. Thus, over 5.6 million kilos thyme, the most desirable species among the herbs, were exported in 1995 and the amount will increase in the next years.

There is no doubt that non-wood forest products will play an eminent role in reducing demands on forest resources which are exploited for better economies. Especially in Mediterranean countries many wild plants, like thyme, lavender, rosemary etc. are collected or some of them, i.e. lavender species are cultivated. In Turkey too, non-wood forest products are becoming more and more a resource for the household of the people living close to the forest. Beside marketing the harvested plant material, the local people also produce the essential oil for their own consumption.

The objective of this study is to determine the chemical composition of the most relevant essential oils distilled in simple steam apparatus by people in southern Turkey.

## 2. MATERIALS AND METHODS

The flowers, leaves and/or tiny branches with leaves of plants were gathered and dried before distillation. By the steam distillation in simple apparatus the essential oils of the species *Rosmarinus officinalis* L., *Myrtus communis* L., *Ziziphora clinopodioides* Lam., *Lavandula stoechas* L., *Coridothymus capitatus* L. and *Citrus limon* L were then obtained. The oils examined in laboratories did not show any impurities so that a further purification could be omitted. For the analyses in GC/MS (Shimadzu, QP 5050A) 20-30 µL oil were dissolved in 10 mL of acetone and 0.5 µL of diluted solution was injected. For the separation of compounds a silica fused capillary column was used (DB 1, 30 m long, i.d= 0.25 mm, film thickness = 0.25 µm). Temperature program: 80 °C for 2 min, then 10 °C/min to 250 °C, 5 min at 250 °C. Injection and interface temperatures were maintained at 260 ° and 250 °C respectively.

Applying EI technique the mass spectra were taken and the MS libraries Wiley 229, Nist 21 and Nist 107 were used for identification of individual compounds.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Almost all compounds were identified with very high similarity indices. They are compiled in Table 1 with their retention times and percent areas.

The compounds found in essential oils with very high amounts are pulegone, carvacrol, 1,8-cineole and camphor, but limonene, fenchone, citral, terpinolene and menthone are also present in quite large amounts. The oils of white thyme (*Coridothymus capitatus*) and wild peppermint (*Ziziphora clinopodioides*) consist mainly of two compounds, first one, carvacrol (66 %) and alpha terpinolene (21 %), the later of pulegone (67 %) and menthone (12 %). In the lemon oil too, the content of limonene and citrals is nearly three fourth of all compounds.

In case of lavender, camphor (47 %), fenchone (25 %) and 1,8-cineole (13 %) make up 85% of the essential oil. 1,8-cineole also characterizes both oils of rosemary and myrtle with 51% and 36 % respectively.

Comparing the composition of the essential oils given in Table 1 with the results obtained by several investigators who carried out distillations under laboratory conditions a rather good accordance can be noted (Baser 1994, Wiesenfeld et al. 1997). It shows that the skilled people with all experiences after many years are as successful as the modern technique.

## KAYNAKLAR

BASER, K.H.C. 1994: Essential oils of Labiatae from Turkey. Anadolu Üniversitesi TBAM. <http://www.rbgekew.org.uk/science/lamiales/turkey.htm>

BAYTOP, T. 1984: Türkiye' de bitkilerle tedavi, İstanbul.

GUENTHER, E. 1961 The Essential Oils. Volume Three - Individual essential oils of the plant families Rutaceae and Labiatae. D.van Nostrand Company, Inc.

O.G.M. 1987: Ülkemizde önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Klavuzu. Yayın No: 659, Seri No:18, Ankara.

O.G.M. 1995: Orman Tali Ürünlerinin Üretim ve Satış Esasları Tebliğ No:283. Tasnif no: IV-1434, Ankara.

ÖZEK, T., DEMİRCİ, F., TÜMEN, G., BAŞER, K.H.C. 1992: Composition of the Essential Oil of *Coridathymus capitatus* (L) Reichb. Fil. 10<sup>th</sup> Symposium on Plant Drugs, 20-23 May 1993, İzmir Turkey

ÖZHATAY, N., ATAY, S. 1996: "Kekik" in trade in Turkey. XI World Forest Congress, Antalya Turkey

TÜMEN, G., BAŞER, K.H.C., KIRIMER, N. 1995: The essential oils of Turkish *Origanum* species: A treatise. Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, Istanbul, TURKEY, 15-19 October.

WIESENFELD, E., NOVILE 1997: Aroma profiles of various *Lavandula* species. Presented at Pitt Con 97, Atlanta, GA, March 1997. <http://www.sisweb.com/reference/applonote/noville.htm>