

Orman Bakanlığı Yayın No: 193
DOA Yayın No: 25

ISSN: 1300-7912

**Mersin Ve Adana Yöresindeki Doğal Biberiye
(*Rosmarinus Officinalis* L.) Populasyonlarının
Tespiti Ve Uçucu Yağ Verim Ve Bileşimlerinin
Belirlenmesi**

ODC : 892.62

Identification of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)
Populations in Mersin and Adana Province and Leaf
Essential Oil Yields and Their Compositions

A. Gani GÜLBABA

Nurten ÖZKURT

Mine KÜRKÇÜOĞLU

K. Hüsnü Can BAŞER

TEKNİK BÜLTEN NO: 16

ORMAN BAKANLIğI
DOĞU AKDENİZ
ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

EASTERN MEDITERRANEAN
FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

TARSUS

Orman Bakanlığı Yayın No: 193

ISSN: 1300-7912

DOA Yayın No: 25

**MERSİN ve ADANA YÖRESİNDEKİ DOĞAL
BİBERİYE (*Rosmarinus officinalis* L.)
POPULASYONLARININ TESPİTİ VE UÇUCU
YAĞ VERİM VE BİLEŞİMLERİNİN
BELİRLENMESİ**

ODC : 892.62

Identification of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)
Populations in Mersin and Adana Province and Leaf
Essential Oil Yields and Their Compositions

A. Gani GÜLBABA

Nurten ÖZKURT

Mine KÜRKÇÜOĞLU

K. Hüsnü Can BAŞER

TEKNİK BÜLTEN NO: 16

**ORMAN BAKANLIĞI
DOĞU AKDENİZ
ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**

**EASTERN MEDITERRANEAN
FORESTRY RESEARCH INSTITUTE**

TARSUS

YAYIN KURULU
Editorial Board

Dr. Ali ÖZKURT
A.Gani GÜLBABA
Sedat TÜFEKÇİ
Nurten ÖZKURT
Ersin YILMAZ

YAYINLAYAN
Doğu Akdeniz
Ormancılık Araştırma Enstitüsü
P.K.18, 33401
Tarsus/TÜRKİYE

Published by
Eastern Mediterranean
Forestry Research Institute
P.O.Box 18, 33401
Tarsus/TURKEY

Tel : 0 (324) 6487453
Fax : 0 (324) 6487337
E-mail : info@doaresearch.org

2002

Baskı
Yorum Ofset
Tel : 0 (324) 6226741
Fax : 0 (324) 6137471

A. Gani GÜLBABA ¹

Nurten ÖZKURT¹

¹ *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü-TARSUS*

¹ *Eastern Mediterranean Forestry Research Institute- TARSUS*

Mine KÜRKCÜOĐLU²

K. Hüsnü Can BAŞER²

² *Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM), ESKİŞEHİR*

² *Medicinal and Aromatic Plant and Drug Research Center (TBAM), Anadolu University, ESKİŞEHİR*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ÖZ

ABSTRACT

Sayfa No

1.GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	2
2.1. Populasyonların Belirlenmesi.....	2
2.2. Yağ Veriminin Belirlenmesinde Kullanılan Bitkisel Materyal.....	3
2.3. Yaprak Veriminin Belirlenmesi.....	3
2.4. Yaprak Yağ Verim ve Kimyasal Bileşimlerinin Belirlenmesi.....	4
2.4.1. Yaprak Nem Tayini.....	4
2.4.2. Su Distilasyonu Uçucu Yağ Veriminin Belirlenmesi.....	5
2.4.3. Uçucu Yağ Bileşimlerinin Belirlenmesi.....	5
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	6
3.1. Doğal Yayılış Alanı, Özellikleri ve Örneklenen Populasyonlarla İlgili Bulgular	6
3.2. Populasyonların Yaprak Verimleri	8
3.2.1. Kuru Madde Oranları.....	8
3.2.2. Tam Kuru Yaprak/Kuru Madde Oranı.....	9
3.2.3. Tam Kuru Yaprak/Yaş Madde Oranı.....	9
3.3. Yaprak Yağ Veriminin Belirlenmesi.....	10
3.3.1. Yapraktaki Nem Miktarı.....	10
3.3.2. Su Distilasyonu Uçucu Yağ Verimi (%).....	11
3.4. Uçucu Yağ Bileşimleri.....	13
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	13
ÖZET	15
SUMMARY	16
KAYNAKÇA	17
EK TABLOLAR	18

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
1. Örneklenen Populasyonlara Ait Bazı Bilgiler.....	3
2. Gaz Kromatografisi Analiz Koşulları.....	6
3. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Koşulları.....	6
4. Kuru Madde Oranları (%).....	8
5. Kuru Yaprak/Kuru Madde Oranları (%).....	9
6. Kuru Yaprak/Yaş Madde Oranları (%).....	10
7. Nem ve Uçucu Yağ Verimleri (%).....	11

EK TABLULAR DİZİNİ

Ek Tablo No	Sayfa No
1. 2000 Yılı Meteoroloji Verileri.....	18
2. Nisan 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri.....	19
3. Temmuz 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri.....	20
4. Ekim 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri.....	21

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
1. Doğal Biberiye Populasyonlarının Coğrafik Yayılışı Alanları ve Örneklenen Populasyonların Yerleri	7
2. Yağ verimi (%) ile Denizden Uzaklık Arasındaki İlişki.....	12

ÖNSÖZ

Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM) ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğüne ortaklaşa gerçekleştirilen bu çalışma sırasında gerekli bilgilerin elde edilmesinde yaptıkları yardım ve katkıları nedeniyle başta Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü ile Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM) personeline, Mersin ve Adana Orman Bölge Müdürlüğü elemanlarına ve aynı yardımlarından dolayı İncom A.Ş.'ye, 25-28 Mart 2003 tarihinde Antalya'da toplanan çalışma grup toplantısında değerli katkılar yapan çalışma grubu başkan ve üyelerine teşekkür ederiz.

Ayrıca populasyonların yerlerinin belirlenmesinde büyük emeği geçen doğa dostu rahmetli, İbrahim DEMİRALİ'yi saygı ile anıyoruz.

A.Gani GÜLBABA

Nurten ÖZKURT

Mine KÜRKÇÜOĞLU

K. Hüsnü Can BAŞER

ÖZ

Yurdumuzda doğal olarak yetişen biberiye (kuşdili, hasalban, akpüren) (*Rosmarinus officinalis* L.) önemli tıbbi ve aromatik bitki türümüzdür.

Bu çalışma ile Adana ve Mersin yöresinde biberiye üretimi yapılabilen (i) alanlar ve bu alanların büyüklüğünün belirlenmesi, aynı zamanda, belirlenecek populasyonlardaki biberiyelerin (ii) kuru yaprak, kuru madde verimleri, (iii) populasyonların uçucu yağ verimleri ve bunların mevsimsel değişimleri, (iiii) kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi ve bu verileri kullanarak uygun hasat zamanlarının belirlenmesi, aynı zamanda bu tür üzerine ileride yapılacak ıslah çalışmalarının temelini oluşturacak bilgilerin üretilmesi amaçlanmıştır.

Biberiyenin doğal yayılışı, *Çifilik köyü/Mersin*'den başlayıp, Adana merkezli yarım ay çizerek *Çamtepe/Yumurtalık* 'ta son bulmaktadır. Bu sınırlar içerisinde biberiyenin kapladığı alan 8850 hektarı bulmaktadır.

Kuru yaprak verimi, en fazla (%43.4) *Tarsus/Aladağlı* populasyonunda ekim ayında, en düşük (%25.5) *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda yine ekim ayında bulunmuştur.

Dedeler/Tarsus populasyonunda uçucu yağ oranı %2.4 ile nisan ayında en yüksek bulunurken, *Ziyarettepe/Karaisalı* populasyonunda %1.5 ile temmuz ayında en düşük oranda bulunmuştur.

Uçucu yağların bileşenlerini en yüksek oranda 1,8-sineol oluşturmaktadır. Buna göre, Mersin ve Adana yöresi biberiyelerinin 1,8-sineol kemotipi olduğu anlaşılmaktadır.

İleride yapılacak ıslah çalışmalarında yaprak verimi yüksek ve yatay mesafe olarak denize yakın populasyonlara ağırlık verilmesi uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biberiye, *Rosmarinus officinalis*, Yaprak verimi, Uçucu yağ, Kimyasal bileşim, Adana, Mersin, Türkiye

ABSTRACT

Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (biberiye, kuşdili, hasalban are the common names for rosemary in Turkish) is an important medicinal and aromatic plant species native to Turkey.

The aim of this study was to identify rosemary populations and their distribution areas around Mersin and Adana province, at the same time, with the determination of percentage of dry leaf yields, dry matter, essential oil yields and their seasonal variation and compositions, the most suitable harvesting time.

The distribution of natural rosemary populations begin from *Çiftlikköyü/Mersin*, stretching like half moon, Adana at the center, to *Çamtepe/Yumurtalık*. Within this boundary rosemary covers about 8850 hectares.

The highest percentage of dry leaves was obtained from *Aladağlı/Tarsus* population in October (43.4%). *Çamtepe/Yumurtalık* population gave the lowest percentage of dry leaves in October (25.5%).

Dedeler/Tarsus population gave the highest oil yield (2.4%) in April, while *Ziyarettepe/Karaisalı* population gave the lowest yield (1.5%) in July.

1,8-cineole was found as major component of rosemary essential oil. Thus rosemary of Adana and Mersin region can be called as 1,8-cineole chemotype.

As a result of this study we recommend that rosemary improvement activities should be concentrated on populations yielding higher amount of dry leaves and growing near the Mediterranean sea.

Key Words: Rosemary, *Rosmarinus officinalis*, Leaf yield, Essential oil, Chemical composition, Adana, Mersin, Turkey

1. GİRİŞ

Yurdumuzda doğal olarak yetişen biberiye (kuşdili, hasalban, akpüren) (*Rosmarinus officinalis* L.) önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türümüzdür. BAYTOP (1984), biberiyeyi 50-100 cm yükseklikte, çalı görünüşünde, kışın yaprağını dökmeyen, çiçekleri soluk mavi renkli, çok yıllık bitki olarak tarif etmiştir. Genellikle maki florası içerisinde bulunan bu türümüz, Güney ve Kuzey-Batı Anadolu ve adalarda genel yayılışını yapmaktadır (ANONİM 1987). Mersin ve Adana yöresinde maki florası içerisinde, orman içi boşluklarda, tarla ve üzüm bağları kenarlarında, özellikle de koruma altındaki ağaçlandırma sahaları içerisinde yayılış göstermektedir.

Eski Yunan ve Romalılar tarafından çok iyi bilinen biberiye, hem mutfakta hem de tıbbi tedavi amaçlı olarak kullanılmıştır. Hafızayı artırıcı etkisi olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca "bağlılık" sembolü olarak kabul edilmiş ve düğün törenlerinde gelin tacına takılmıştır. Terapi etkisi antik çağlardan beri bilinmektedir. Hasta odalarında yakılmak suretiyle havanın temizlenmesinde kullanılmıştır (ANONİM 2002-a). BAYTOP (1984), biberiyenin, dahilen kabızlığa karşı, hazım sistemi uyarıcısı, safra arttırıcı ve idrar söktürücü olarak, haricen cerahatli (iltihaplı) yaraların tedavisinde, uçucu yağının ise romatizma ağrılarını dindirici olarak kullanıldığını belirtmiştir. Biberiye yaprağı tüm veya ufalanmış halde çorbalarda, güveçlerde, sosis, et, balık ve tavuk yemeklerinde lezzet verici olarak, uçucu yağı gıda maddelerinde, parfümeride ve kozmetikte (sabun, krem, deodorant, saç tonikleri, şampuanlar vs.) kullanılmaktadır. Bitki ve ekstreleri antibakteriyel ve antioksidan etkiye sahip olup et ve yağların kalitesinin bozulmadan saklanması sağlamaktadır (ANONİM 2002-b).

Biberiyenin yapraklarında %1-2 oranında uçucu yağ olduğu ve Mersin yöresinde elde edilen kurutulmuş yapraklarda %1.7 yağ olduğu bildirilmiştir (BAYTOP 1984). KIRICI ve İNAN (2002) yaptıkları çalışmada, Çukurova'nın kültür koşullarında uçucu yağ oranını en yüksek % 0.667 bulmuşlardır. KIRICI ve İNAN (2002), GUILLEN ve CABO (1996)'ya atfen, uçucu yağların öncelikli olarak türe, varyeteye ve keza agronomik koşullara, hasat zamanına ve proses tipine ve en önemli faktörlerden olan gelişme ortamının çevresel ve ekolojik karakteristiklerine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde en fazla üretimin yapıldığı ve doğal olarak en yoğun olarak bulunduğu, Mersin ve Adana yöresinde biberiyenin doğada bilinçsizce hasat edilmesi (tahra, nacak, tırpan vs. ile ve toprak seviyesinden), doğal yetişme alanlarının üzüm bağlarına (Tarsus civarında), yeni sanayi bölgelerine ve yerleşim alanlarına dönüştürülerek tahrip edilmesinden dolayı doğal yayılış alanları her yıl daralmaktadır.

Doğal yetişme alanlarının daralmasına rağmen, son yıllarda talepteki artışa paralel olarak doğal alanlardan yapılan hasatta da artış olmaktadır. Nitekim 1997 yılında Tarsus yöresinden 62 ton kuru biberiye yaprağı üretilmiş,

2001 yılında 93 tona çıkmıştır (ANONİM 2001). Aynı şekilde, 1999 yılında Türkiye genelinde 226 ton üretim bildirilmişken (KIZMAZ 2001), 2001 yılında Mersin ve Adana yöresindeki doğal populasyonlardan toplam 341 ton kuru yaprak üretimi yapılmıştır (ANONİM 2001).

Sağlıklı bir üretim planlaması yapabilmek için mevcut alanların, bu alanların büyüklüğünün, bu alanlardaki servet miktarının bilinmesi zorunludur. Orman rejimine giren alanlardaki üretim, kısmen planlara bağlanabilmekte ise de orman dışı alanlar tamamen kontrol dışı kalmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki kaynaklarımızdan sürdürülebilir bir şekilde faydalanmak, ancak her kesimin (toplayıcı, aracı, vs.) eğitimi ve örgütlenmesi ile mümkündür. Endemik ve talebi yüksek diğer bitkiler için özel koruma alanları belirleyip, yerinde koruma (*in situ*) altına almak, bu türlerin kendi ekosistemlerinde gelişimlerini sürdürmelerini sağlayacaktır (BAŞER 2001).

Bu çalışma ile Adana ve Mersin yöresinde biberiye üretimi yapılabilen (i) alanlar ve bu alanların büyüklüğünün belirlenmesi, aynı zamanda, belirlenecek populasyonlardaki biberiyelerin (ii) kuru yaprak, kuru madde verimleri, (iii) populasyonların uçucu yağ verimleri ve bunların mevsimsel değişimleri, (iiii) kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi ve bu verileri (iiiii) kullanarak uygun hasat zamanlarının belirlenmesi, aynı zamanda yüksek yağ ve yaprak verimi sağlayan populasyonların belirlenmesi ile bu tür üzerine ileride yapılacak ıslah çalışmalarının temelini oluşturacak bilgilerin üretilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Populasyonların Belirlenmesi

Adana ve Mersin yöresindeki biberiye populasyonlarının yerlerini belirlemek amacı ile 1998-1999 yıllarında muhtelif tarihlerde arazide yapılan etütler, mahalli orman teşkilatları ile yapılan temaslar, orman işletmelerince yapılan “Biberiye Tali Hasılat Planları”nın incelenmesi ve biberiye yaprağı alım-satımı ve toplatılması ile uğraşan ticari firmalarla yapılan görüşmeler sonucu yöredeki biberiye populasyonlarının yeri ve coğrafi yayılış gösterdiği alanların büyüklükleri tespit edilmiştir.

Coğrafi dağılım gösterdiği alanların büyüklükleri, Adana yöresinde “Tali Hasılat Planları” tüm biberiye yayılış alanlarını kapsadığından bu planlardan doğrudan alınmıştır. Mersin yöresindeki yayılış alan büyüklükleri ise biberiyenin yayılış gösterdikleri alanlar meşcere haritaları üzerinde işaretlenmiş ve büyüklükleri hesaplanmıştır.

Bu yayılış alanlarını temsil eden, detaylı çalışmaların yapıldığı altı adet populasyon Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Örneklenen Populasyonlara Ait Bazı Bilgiler

Table 1. Some Information on Sampled Populations

Kod No Code	Populasyon Adı Populations	Enlem (N) Latitude	Boylam (E) Longitude	Bakı Aspect	Anakaya Bed Rock	Yükselti (m) Altitude (m)	Denizden Uzaklık (km) Distance From Sea
1	Çiftlik/ Mersin	36 ⁰ 48'	34 ⁰ 32'	G	Marn	105	10
2	Dedeler/ Tarsus	36 ⁰ 58'	34 ⁰ 47'	KB	Kireçtaşı	290	19
3	Aladağlı/ Tarsus	37 ⁰ 05'	34 ⁰ 55'	K-KB	Kumtaşı	200	30
4	Ziyarettepe/ Karaisalı	37 ⁰ 07'	35 ⁰ 17'	KD-KB	Kumtaşı	160	52
5	Sarıçam/ Adana	37 ⁰ 05'	35 ⁰ 39'	GD	Marn	175	33
6	Çamtepe/ Yumurtalık	36 ⁰ 50'	35 ⁰ 43'	G	Filiş	200	7

2.2. Yağ Veriminin Belirlenmesinde Kullanılan Bitkisel Materyal

Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller, belirlenen altı populasyondan (Tablo 1) Nisan 2000, Temmuz 2000 ve Ekim 2000 döneminde yapraklı sürgün olarak makasla kesilmek suretiyle toplanmış ve Araştırma Enstitümöze getirilmiştir. Bitkisel materyalin populasyonu temsil edebilmesi için populasyon içerisinde bir hat boyunca ilerlenerek rast gelinen bitkilerden bir iki sürgün budama makası ile kesilerek alınmıştır. Her populasyondan en az 20 farklı bireyden yapraklı dal alınmasına dikkat edilmiştir. Toplanan yapraklı dallar 50 kg lık şeker çuvallarına konularak taşınmıştır. Her populasyondan 3 çuval doldurulmaya çalışılmıştır.

Alınan örnekler gölgede 8-10 gün bekletilerek kurutulmuşlardır. Kurutulan yapraklı dallardan yapraklar ayrılmış ve kuru yapraklar torbalanarak etiketlenmiş ve distilasyon işlemleri için laboratuarda kuru ve serin yerde muhafazaya alınmışlardır.

2.3. Yaprak Veriminin Belirlenmesi

Doğal populasyonlardan alınan yapraklı yağ dallardan kuru madde oranı, yaprak/kuru madde, kuru yaprak/yağ madde oranlarının belirlenmesi amacıyla arazide rastgele bireylerden alınan sürgünler, alüminyumdan özel olarak imal ettirilen 105 mm çapında, 115 mm boyutlarındaki kapaklı kutulara konularak ağızları kapatılmış ve kapak çevresi bantlanıp bitkisel materyalin su kaybı

önlenecek en kısa sürede laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda kutular açılmadan tartılarak, daralı yaş ağırlıkları tespit edilmiştir. Bu kutular örneklerle birlikte 103°C deki kurutma dolabına konularak 24 saat bekletilmişler ve daha sonra daralı olarak tartılarak ağırlıkları 0.001 gr hassasiyetinde tespit edilmiştir. Bu ağırlıklardan dara düşülerek net tam kuru ağırlıklar belirlenmiştir.

Kuru yapraklı dallardan ayrılan yapraklar ayrıca tartılmışlardır.

Bu veriler kullanılarak popülasyonların kuru madde oranı, kuru yaprak /kuru madde, kuru yaprak/ yaş madde oranları belirlenmiştir.

Kuru madde oranı: Doğal popülasyonlardan alınan bitkisel materyaller kurutularak elde edilen değerler yüzde olarak hesaplanmıştır.

Tam kuru yaprak/Kuru madde oranı: Kurutulan yapraklı dallardan ayrılan yapraklar tartılmış ve bulunan değerler kuru maddeye oranlanmıştır.

Tam kuru yaprak/Yaş madde oranı: Kurutulan yapraklı dallardan ayrılarak tartılan yapraklar, net yaş madde ağırlığına oranlanarak bulunmuştur.

Bu oranlar her popülasyondan alınan iki örnekte hesaplanmış ve ortalamaları alınmıştır.

İstatistiksel analizlerde, MINITAB 13.1. (2000) paket programı kullanılmıştır.

2.4. Yaprak Yağ Verim ve Kimyasal Bileşimlerinin Belirlenmesi

2.4.1. Yaprak Nem Tayini

Hava kurusu biberiye yapraklarının içerdiği nem miktarı volumetrik su tayin cihazı ile belirlenmiştir.

Uçucu yağ verimi tespit edilecek popülasyona ait yaklaşık 150 gr yaprak torbanın muhtelif yerlerinden distilasyon ve nem tayini için ayrılmış ve bu ayrılan yapraklardan 25 gr tartılarak 500 ml lik balonda 150 ml ksilen (suyla doyurulmuş) ilavesinden sonra geri soğutucu altında kaynatılıp dereceli tüpün alt kısmındaki su miktarı sabit kalıncaya kadar devam edilmiştir. Aşağıdaki formül kullanılarak yüzde nem miktarı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Nem} = 100 \times \frac{\text{Su Miktar } ı \text{ (ml)}}{\text{Hava Kurusu Yaprak Ağırlığı (mg)}}$$

2.4.2. Su Distilasyonu Uçucu Yağ Veriminin Belirlenmesi

Uçucu yağ veriminin tespitinde laboratuarda Clevenger cihazı kullanılmıştır. Uçucu yağ verimi tespit edilecek populasyona ait hava kurusu yapraklardan 100 gr tartılarak 2000 ml lik balona konulduktan sonra 1000 ml saf su ilavesi ile yapılan distilasyon işlemi üç saat süreyle gerçekleştirilmiştir.

Bir populasyondaki distilasyon işlemi tamamlandıktan sonra Clevenger cihazı buhar ve etil alkol ile temizlenerek diğer populasyona geçilmiştir.

Distilasyon işlemi tamamlandıktan sonra Clevenger cihazının dereceli tüpünden yağ miktarı ml cinsinden okunarak kaydedilmiş ve aşağıdaki formülle kuru baz üzerinden (KBÜ) yüzde yağ verimi hesaplanmıştır.

$$(\%) \text{ KBÜ Yağ Verimi (100 gr / ml)} = \frac{100 * A}{B - \left(\frac{C * B}{D} \right)}$$

A = Yağ Miktarı (ml)

B = Yağ Miktarı Belirlenen Hava Kurusu Yaprak Ağırlığı (gr)

C = Belirlenen Su Miktarı (ml)

D = Su Miktarı Belirlenen Hava Kurusu Yaprak Ağırlığı (gr)

İstatistiksel analizlerde MINITAB 13.1. (2000) paket programı kullanılmıştır.

2.4.3. Uçucu Yağ Bileşimlerinin Belirlenmesi

Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Laboratuvarında elde edilen uçucu yağlar, kahve renkli cam şişelerde ve içerisine bir miktar susuz sodyum sülfat (Na₂SO₄) konularak buzdolabında muhafaza edilmişler ve her dönem sonunda kimyasal bileşimlerinin tayini için Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi'ne (TBAM) gönderilmiştir. Yağların ana bileşenleri kaynaşmış silika kapiler kolonda tutunma sürelerine göre ayrılmıştır. Gaz kromatografisine (GC) ait koşullar Tablo 2'de verilmiştir. Uçucu yağ içerisindeki bileşenler Gaz Kromatografisi kolonundan ayrılıp iyonlaştıktan sonra her birinin tek tek kütle spektrumları alınmıştır. Gaz kromatografisi/Kütle Spektrometresi (GC/MS) koşulları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Gaz Kromatografisi Analiz Koşulları

Table 2. Gas Chromatography Conditions

Sistem	:	Shimadzu GC-9A
Kolon	:	Thermon 600T (50 m x 0.25 mm <i>i.d.</i>)
Dedektör	:	FID
Taşıyıcı Gaz	:	Azot
Split Oranı	:	60:1
Sıcaklıklar		
Kolon	:	70°C-10 dak // 2°C/dak // 180°C-30 dak
Enjeksiyon	:	250°C
Dedektör	:	250°C

Tablo 3. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Koşulları

Table 3. GC/MS Conditions

Sistem	:	Shimadzu GC-MS QP5050A
Kolon	:	CP Sil 5CB (25m x 0.25 mm <i>i.d.</i>)
Sıcaklık Programı	:	60°C // 5°C/dak // 260°C-20 dak
Enjektör	:	250°C
Taşıyıcı Gaz	:	Helyum (1 ml/dak)
Split Oranı	:	50:1
Elektron Enerjisi	:	70 eV
Kütle Aralığı	:	<i>m/z</i> 30-425
Kütüphane	:	BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane Tarama Yazılımları

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

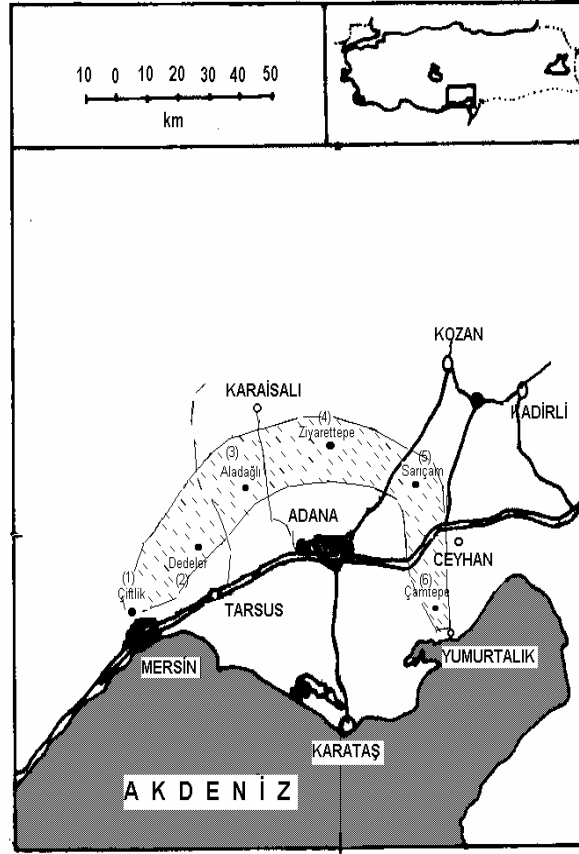
3.1. Doğal Yayılış Alanı, Özellikleri ve Örneklenen Populasyonlarla İlgili Bulgular

Yapılan tespite göre; Mersin-Çiftlik köyü civarı, biberiyenin batı yayılışının son noktası olmaktadır. Buradan doğuya doğru bir yay çizerek Tarsus, Karaisalı, Adana-Merkez ilçe ve Yumurtalık ilçesinde deniz kıyısında son bulmaktadır (Şekil 1). Bu sınırlar içerisindeki biberiyenin doğal olarak coğrafi dağılımını toplam 8850 ha alanda yaptığı belirlenmiştir (Adana: 4600 ha, Mersin: 4250 ha). Bu alan içerisindeki yayılışında, deniz seviyesinden (1 m Yumurtalık) başlayıp en fazla 350 m (Tarsus-Eshabı-Kehf tepesi civarı) yükseltiye kadar çıkmakta, ortalama olarak 100-250 m yükseltilerde bulunmaktadır.

Adana ve Mersin Yöresinde, biberiyenin doğal olarak bulunduğu alanlarda anakaya genellikle marn, kireçtaşı ve kumtaşı olup, *Yumurtalık-Çamtepe*'de fildiştir (Tablo 1). Anakaya, toprak karakteristiklerinin oluşumunu doğrudan etkileyen ana etmenlerden en önemlisidir. Nitekim, ANONİM (2002-b)' de biberiyenin tebeşir ve kireçli Akdeniz tepelerinin doğal türü olduğu belirtilmiş, KIRICI ve İNAN (2002), MORETTI ve ark. (1998)'na

atfen, toprak karakteristiklerinin biberiyenin verim ve uçucu yağ kompozisyonları üzerinde etkili ve granitik siltli topraklarda yetişenlerin, kireçli topraklara nazaran daha gür ve daha yoğun aromalı olduğunu belirtmiştir.

Biberiye, doğal bulunduğu alanlarda gruplar halinde ve kesikli bir yayılış göstermektedir.



Şekil 1. Doğal Biberiye Populasyonlarının Coğrafi Yayılış Alanları ve Örneklenen Populasyonların Yerleri (Taralı bölüm tahminidir)

Figure 1. Geographical Distribution Area of Natural Rosemary Populations and Locations of Sampled Populations

3.2. Populasyonların Yaprak Verimleri

3.2.1. Kuru Madde Oranları

Altı populasyondan 2000 yılında üç dönemde alınan taze yapraklı dallar kurutma dolabında 103⁰C de 24 saat süreyle kurutulduktan sonra hesaplanan kuru madde oranlarına yapılan varyans analizinde; populasyonlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır. Fakat, dönemler arasında %99.9 oranında önemli farklılıklar bulunmuştur (varyans tablosu verilmemiştir).

Bütün populasyonlarda kuru madde oranı, nisan ayında en düşük seviyede bulunmuştur (Tablo 4). Bunun nedeni, ilkbahar aylarında vejetasyonun yeni başlaması nedeniyle taze sürgünlerin bünyesinde daha fazla su bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Kuru madde verimleri ile bitki bünyesinde bulunan su miktarı arasında ters orantı bulunmaktadır. Kuru madde oranı en yüksek olarak *Aladağlı/Tarsus* populasyonunda ekim 2000 döneminde (% 52.1), en düşük olarak *Dedeler/Tarsus* populasyonunda nisan 2000 döneminde (%29.8) belirlenmiştir. Mersin yöresi populasyonlarında (*Çiftlik, Dedeler, Aladağlı*) kuru madde miktarları, ekim döneminde nisan ve temmuz dönemlerine göre daha yüksek, Adana yöresi populasyonlarında (*Ziyarettepe, Sarıçam, Çamtepe*) ise temmuz döneminde nisan ve ekim dönemlerine göre daha yüksek seviyede (*Sarıçam/Adana* hariç) bulunmuştur (Tablo 4). Adana'da tarla koşullarında yetiştirilen üç farklı ekotip (*kültür, Mustafalar (Sarıçam), Eshab-ı Kehf (Dedeler)*) biberiyenin ekim ayında yapılan biçimlerinde, kuru madde oranları %50.75-54.34 arasında bulunmuştur (KIRPIK, 1998). Aynı koşullarda ve ekotiplerde ÇETİN (1996)'in yaptığı çalışmada ise aralık ayında 5 cm den daha yüksekte yapılan biçimlerde bu oranlar %44.53-43.07 arasında bulunmuştur. ÖNAL (1992), yaptığı çalışmada Muğla yöresinden örneklediği biberiye sürgünlerinde kuru madde oranını %42.15 olarak tespit etmiştir. Bu oranlar bu çalışmada bulunan değerlerle uyum halindedir.

Tablo 4. Kuru Madde Oranları (%)

Table 4. (%) Dry Matter Rates

Populasyonlar Populations	DÖNEMLER Periods			Ortalama Mean
	Nisan	Temmuz	Ekim	
<i>Çiftlik/Mersin</i>	32.0	45.3	46.4	41.2
<i>Dedeler/Tarsus</i>	29.8	40.6	44.6	38.3
<i>Aladağlı/Tarsus</i>	34.4	51.8	52.1	46.1
<i>Ziyarettepe/Karaisalı</i>	36.3	51.3	45.7	44.4
<i>Sarıçam/Adana</i>	33.5	45.7	46.0	41.7
<i>Çamtepe/Yumurtalık</i>	33.7	48.5	34.5	38.9
Ortalama Mean	33.3	47.2	44.9	41.8

Populasyonların dönem ortalamaları dikkate alındığında *Aladağlı/Tarsus* (%46.1) ve *Ziyarettepe/Karaisalı* (%44.4) populasyonlarının kuru madde oranları diğerlerine nazaran daha yüksek seviyede bulunmuştur. Bu iki populasyonun da anakayası kumtaşıdır (Tablo 1). Kumtaşı geçirgen, su tutma kapasitesi düşük topraklar oluşturduğundan bitkiler kuraklık etkisini daha fazla hissetmektedirler. Dolayısıyla da bünyelerinde daha düşük oranda nem, daha yüksek oranda kuru madde bulunmaktadır.

3.2.2. Tam Kuru Yaprak/Kuru Madde Oranı

Kurutulan yapraklı dallardan ayrılan yaprakların, kuru maddeye oranlanması ile bulunan kuru yaprak/kuru madde değerlerine uygulanan varyans analizinde populasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmazken, dönemler arasında %99 önem derecesinde farklılık bulunmuştur (varyans tablosu verilmemiştir). Nisan 2000 döneminde bütün populasyonlarda yaprak oranı diğer dönemlere göre (*Sarıçam*'da temmuz 2000 dönemi hariç) daha yüksek ve %80.9-96.6 arasında tespit edilmiştir (Tablo 5). Populasyonların ortalaması %77.8-84.5 arasında değişmektedir.

Tablo 5. Kuru Yaprak/Kuru Madde Oranları (%)

Table 5. (%) Dry Leaves/Dry Matter Rates

Populasyonlar Populations	DÖNEMLER Periods			Ortalama Mean
	Nisan	Temmuz	Ekim	
<i>Çiftlik/Mersin</i>	87.0	74.8	80.8	80.9
<i>Dedeler/Tarsus</i>	92.1	78.8	75.7	82.2
<i>Aladağlı/Tarsus</i>	85.3	65.0	83.3	77.8
<i>Ziyarettepe/Karaisalı</i>	90.1	75.5	85.2	83.6
<i>Sarıçam/Adana</i>	80.9	82.5	72.4	78.6
<i>Çamtepe/Yumurtalık</i>	96.6	83.0	73.8	84.5
Ortalama Mean	88.7	76.6	78.5	81.3

3.2.3. Tam Kuru Yaprak/Yaş Madde Oranı

Tam kuru yaprak/Yaş madde oranı, kurutma tesisi olan kuruluşlar için önemli bir parametredir. Zira bu kuruluşlar üreticiden veya toplayıcıdan ürünü yaş halde almaktadırlar. Aldıkları yaş üründen ne miktar kullanılabilir madde üretilebileceğinin bilinmesi, fiyat tespitine esas olmaktadır.

Kurutulan yapraklı dallardan ayrılarak tartılan yapraklar, net yaş madde ağırlığına oranlanarak bulunan değerlere uygulanan varyans analizi sonucu populasyonlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Dönemler

arasında ise %95 olasılık oranında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (tablo verilmemiştir).

Kuru yaprak/yaş madde oranı, kuru madde oranları ile paralellik göstermektedir. Bütün populasyonlarda kuru madde oranlarında olduğu gibi kuru yaprak oranlarında da en düşük seviyede nisan ayında, *Çamtepe/Yumurtalık* hariç, bulunmuştur (Tablo 6). Kuru yaprak oranı en yüksek (%43.4) *Aladağlı/Tarsus* populasyonunda, en düşük (%25.5) *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda ekim döneminde belirlenmiştir.

Tablo 6. Kuru Yaprak/Yaş Madde Oranları (%)
Table 6. Percentage of Dry Leaves/Green Matter Rates

Populasyonlar Populations	DÖNEMLER Periods			Ortalama Mean
	Nisan	Temmuz	Ekim	
<i>Çiftlik/Mersin</i>	27.7	33.9	37.6	33.1
<i>Dedeler/Tarsus</i>	27.4	31.8	33.6	30.9
<i>Aladağlı/Tarsus</i>	29.2	32.8	43.4	35.1
<i>Ziyarettepe/Karaisalı</i>	32.7	38.7	39.0	36.8
<i>Sarıçam/Adana</i>	27.1	37.7	33.3	32.7
<i>Çamtepe/Yumurtalık</i>	32.4	40.1	25.5	32.7
Ortalama Mean	29.4	35.8	35.4	33.5

Mersin yöresi populasyonlarında (*Çiftlik, Dedeler, Aladağlı*) kuru yaprak verimleri ekim döneminde temmuz dönemine göre çoğunlukla daha yüksek, Adana yöresi populasyonlarında (*Ziyarettepe, Sarıçam, Çamtepe*) ise temmuz döneminde ekim dönemine göre daha yüksek seviyede bulunmuştur. Populasyonların genel ortalaması %33.5 olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

3.3. Yaprak Yağ Veriminin Belirlenmesi

3.3.1. Yapraktaki Nem Miktarı

Populasyonlardan örneklenen sürgünler gölgede kurutulduktan sonra yaprakları ayrılmış ve uçucu yağ verim tayini esnasında yapılan volumetrik nem tayini sonuçları Tablo 7’ de sunulmuştur.

Gölgede kurutulan yapraktaki nem miktarı %10.3 ila %6.0 arasında değişmektedir. Yapraklarda hava sıcaklığına bağlı olarak en düşük nem temmuz ayında örneklenen numunelerde tespit edilmiştir (Tablo 7).

3.3.2. Su Distilasyonu Uçucu Yağ Verimi (%)

Uçucu yağ veriminin tespiti için laboratuarda Clevenger apareyi kullanılmıştır. 100 gr hava kurusu yaprak tartılarak 2000 ml lik balonlara konulduktan sonra 1000 ml saf su ilavesi ile distilasyon işlemi üç saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Uçucu yağ verimi en yüksek *Dedeler/Tarsus* popülasyonunda %2.4 (nisan dönemi) bulunmuştur. Bunu %2.3 ile *Çiftlik/Mersin* (temmuz) ve *Çamtepe/Yumurtalık* (nisan) popülasyonları takip etmiştir. En düşük yağ verimi ise *Ziyarettepe/Karaisalı* popülasyonunda %1.5 (temmuz) olarak bulunmuştur (Tablo 7). Adana’da tarla koşullarında yetiştirilen üç farklı ekotip biberiyenin ekim ayında yapılan biçimlerinde uçucu yağ oranları %0.39-0.90 arasında bulunmuştur (KIRPIK 1998). Aynı koşullarda ve ekotiplerde ÇETİN (1996)’in yaptığı çalışmada bu oranlar %0.24-0.34 arasında bulunmuştur. KIRICI ve İNAN (2002) ise %0.20-0.67 arasında bulmuşlardır. Bu oranlar, doğal biberiye popülasyonlarında bulunan oranlara göre hayli düşüktür. BAYTOP (1984), biberiyede %1-2 oranında yağ olduğunu ve Mersin yöresinden elde edilen kurutulmuş yapraklarda %1.7 yağ tespit edildiğini bildirmiştir. Bu verilere göre, bu çalışmada bulunan yağ oranları uyum içerisindedir.

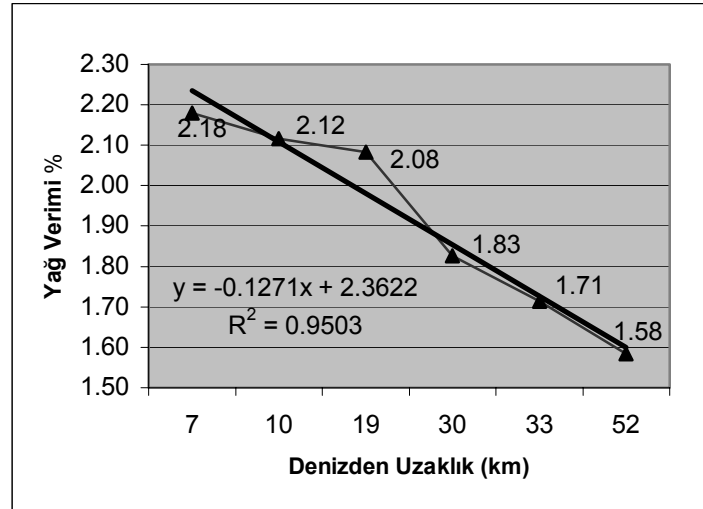
Yapılan varyans analizinde (varyans tablosu verilmemiştir) uçucu yağ verimi yönünden dönemler arasında istatistiksel bir farklılık bulunmaz iken, popülasyonlar arasında %99 olasılık düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. KIRPIK (1998)’da yaptığı çalışmada ekotipler arasında uçucu yağ verimi yönünden istatistiksel farklılıklar tespit etmiştir. Mersin yöresi (*Çiftlik, Dedeler, Aladağlı*) popülasyonlarının tamamında ekim döneminde yağ oranı düşük, Adana yöresi (*Ziyarettepe, Sarıçam, Çamtepe*) popülasyonlarında ise dönemler arasında fark belirlenmemiştir. Oysa KIRICI ve İNAN (2002), yıl içerisinde 15 günlük aralıklarla yaptığı çalışmada yağ oranının biçim zamanına göre istatistiksel olarak farklılıklar, yıl içerisinde ise en yüksek haziran, temmuz ve ağustos, en düşük ocak ve kasım aylarında belirlemişlerdir.

Tablo 7. Nem ve Uçucu Yağ Verimleri (%)

Table 7. Moisture Content (%) and Essential Oil Yields (%)

Populasyonlar Populations	Dönemler Periods					
	Nisan		Temmuz		Ekim	
	% Nem	K.B.Ü %yağ	% Nem	K.B.Ü %yağ	% Nem	K.B.Ü %yağ
<i>Çiftlik/Mersin</i>	8.1	2.1	6.6	2.3	9.8	2.0
<i>Dedeler/Tarsus</i>	9.9	2.4	6.0	2.1	9.3	1.7
<i>Aladağlı/Tarsus</i>	8.6	1.9	6.1	1.9	10.1	1.7
<i>Ziyarettepe/Karaisalı</i>	9.2	1.6	6.7	1.5	9.9	1.7
<i>Sarıçam/Adana</i>	9.2	1.6	7.2	2.0	9.5	1.6
<i>Çamtepe/Yumurtalık</i>	9.4	2.3	6.3	2.0	10.3	2.2

Populasyonların yağ oranı yönünden farklılaşmasında en önemli etkenin toprak yapısından (anakaya) ve Akdeniz'e olan uzaklıktan kaynaklandığı, anakayaya ve denizden olan uzaklığa göre yapılan varyans analizinde anakayalar ve denizden uzaklıklar arasında yağ oranı yönünden %95 olasılık düzeyinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fakat bu farklılık, yapılan korelasyon analizinde yağ oranları ile anakaya arasındaki ilişkiye yansımamıştır. Denizden olan uzaklık ile yağ oranları arasında ise yüksek oranda negatif korelasyon ($r=-0.775$) tespit edilmiştir. Yani denizden uzaklaştıkça yağ verimlerinde düşme gözlenmektedir. Bu durum yapılan regresyon analizine ait grafikte de açıkça görülmektedir (Şekil 2). Denizden en uzak populasyon (52 km) *Ziyarettepe/Karaisalı*, en düşük yağ verimine, en yakın (7 km) *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonu en yüksek yağ verimine sahiptir (Şekil 2, Tablo 1). Denize yaklaştıkça yağ veriminin artmasındaki en önemli etkenin, denizin iklimi ılımanlaştırması nedeniyle bitkilerin daha uzun süre aktif olduğu düşünülebilir. Nitekim denize en yakın populasyonlar olan *Çiftlik/Mersin* ve *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonlarına en yakın meteoroloji istasyonlarının verileri incelendiğinde; bu iki yörenin kış ve sonbahar sıcaklık ortalamaları diğer populasyonlardan daha yüksektir (Ek Tablo 1). GUILLÉN ve CABO (1996)'ya atfen KIRICI ve İNAN (2002), uçucu yağların oranlarını etkileyen en önemli faktörlerden birisinin de gelişme ortamının çevresel ve ekolojik karakteristikleri olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 2. Yağ verimi (%) ile Denizden Uzaklık Arasındaki İlişki
Figure 2. Relationship Between Yield of Oil and Distance From Sea

3.4. Uçucu Yağ Bileşimleri

Uçucu yağ içinde bulunan bileşenler Gaz kromatografi (GC) tekniğiyle tespit edilmiştir. Biberiye yağlarının ana bileşenleri dönemler halinde Ek Tablolarda verilmiştir (Ek Tablo 2,3,4).

Ekteki Tablolar incelendiğinde Mersin ve Adana yöresi doğal biberiye populasyonları yağlarının ana bileşeninin 1,8-sineol olduğu ve biçim dönemleri arasında büyük bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak populasyonlar arasında istatistiksel olarak %99.9 olasılık düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. 1,8-sineol oranı en yüksek nisan 2000 döneminde *Çiftlik/Mersin* populasyonunda %56.4 olarak tespit edilmiştir. En düşük 1,8-sineol oranı %41.7 ile *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda nisan 2000 döneminde belirlenmiştir. 1,8-sineol oranı *Çiftlik/Mersin* populasyonunda genellikle yüksek (%50.8-56.4), *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda ise genellikle düşük (%41.7-48.2), *Ziyarettepe/Karaisalı* ve *Sarıçam/Adana* populasyonlarında her üç dönemde de %50'nin üzerinde bulunmuştur (Ek Tablo 1,2,3). ÇETİN (1996), CHALCHAT ve ark. (1993)'na atfen Fas, İspanya ve Fransa orijinli biberiyelerin elde edilen uçucu yağdaki 1,8-sineol oranına göre iki gruba ayrılabilceğini, bu orijinlerin %40'ın üzerinde (Fas) ve %40'ın altında 1,8-sineol içerenler olarak (İspanya ve Fransa) ayrılabilceğini, yine Granger ve ark. 'na atfen biberiyelerin dört kemotipe ayrıldığını, bu kemotiplerin; 1,8-sineol, camphor-borneol, α -pinen-verbenon ve mirsen tipi olduğunu bildirmiştir. ***Bu durumda Adana ve Mersin yöresi doğal biberiyelerinin 1,8-sineol kemotipi olduğunu belirtebiliriz.***

Biberiye uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri içerisinde 1,8-sineolden sonra en fazla α -pinen ve α -terpinen/borneol belirlenmiştir. Bu ikisinin oranları da birbirlerine yakın ve %6.2 ile %14.6 arasında değişmektedir. Bu iki bileşikten sonra kafur yoğun olarak bulunmaktadır (%3.2-12.0).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mersin ve Adana yöresinde biberiyeler 8850 ha coğrafik alanda, ortalama 150-250 m yükseltide doğal olarak yetişmekte olup, anakayaları kireçtaşı, marn, kumtaşı ve filitir.

Kuru yaprak verimi, en fazla (%43.4) *Tarsus/Aladağlı* populasyonunda ekim ayında, en düşük (%25.5) *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda yine ekim ayında bulunmuştur. Yaprak verimi mevsimsel olarak genelde nisan ayında düşük olarak belirlenmiştir. ***Populasyonların tamamı dikkate alındığında doğal biberiye populasyonlarının yapraklı yaş dallarından ortalama olarak %33.5 oranında kuru yaprak elde edilebilmektedir.*** Yaprak verim komponentleri bakımından populasyonlar arasında belirgin bir farklılık

bulunmazken, biçim dönemleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. ***Bu durum göz önüne alınarak yaprak hasadı için en uygun biçim zamanının temmuzdan başlayarak ekim ayı sonuna kadar olan dönem olduğu belirtilebilir.***

Uçucu yağ verimi en yüksek *Dedeler/Tarsus* popülasyonunda %2.4 ile nisan ayında bulunmuştur. En düşük yağ verimi ise *Ziyarettepe/Karaisalı* popülasyonunda %1.5 ile temmuz ayında bulunmuştur. Yağ verimlerinin mevsimsel değişimi önemli bulunmamakla beraber, ekim ayında genellikle düşük bulunmuştur. Uçucu yağ verim oranları, popülasyondan popülasyona büyük farklılıklar göstermekle beraber bütün popülasyonların yağ verimleri biberiye için verilen normal değerler arasındadır. Uçucu yağ verim oranları yönünden dönemler arasında fark belirlenmemiştir. ***Bu durumda uçucu yağ üretimi amacıyla yapılacak biçim için de yaprak verim komponentleri de göz önüne alınacak olursa en uygun zamanın temmuz ayından başlayarak kasım ayı sonuna kadar olan dönem olduğu söylenebilir.***

Mersin ve Adana yöresi doğal biberiyeleri uçucu yağlarının kimyasal yapısının 1,8-sineol yönünden zengin olması nedeniyle 1,8-sineol kemotipi olarak adlandırılabilceği anlaşılmaktadır.

Yapılan bu çalışma sonucu, biberiyede yapılacak ıslah çalışmalarında iki önemli hususun göz önünde bulundurulması gerektiği belirlenmiştir. ***Bunlar;***

a) birey seçiminde yaprak verimi yüksek popülasyonlara öncelik verilmesi gerektiği,

b) denizden yatay mesafe olarak uzaklaştıkça uçucu yağ verimlerinde düşme görülmesi, yağ verimi yüksek bireylerin seçimi çalışmalarında denize yakın popülasyonlara ağırlık verilmesinin gerektiğidir.

ÖZET

Yurdumuzda doğal olarak yetişen biberiye (kuşdili, hasalban, akpüren) (*Rosmarinus officinalis* L.) önemli tıbbi ve aromatik bitki türümüzdür. Mersin ve Adana yöresinde doğal yayılış alanlarından bilinçsizce kesilerek ticari olarak yaprak üretimi yapılmakta ve çoğunlukla ihraç edilmektedir.

Bu çalışma ile Adana ve Mersin yöresinde biberiye üretimi yapılabilen (i) alanlar ve bu alanların büyüklüğünün belirlenmesi, aynı zamanda, belirlenecek populasyonlardaki biberiyelerin (ii) kuru yaprak, kuru madde verimleri, (iii) populasyonların uçucu yağ verimleri ve bunların mevsimsel değişimleri, (iiii) kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi ve bu verileri kullanarak uygun hasat zamanlarının belirlenmesi, aynı zamanda bu tür üzerine ileride yapılacak ıslah çalışmalarının temelini oluşturacak bilgilerin üretilmesi amaçlanmıştır.

Biberiyenin doğal yayılışı, *Çiftlik köyü/Mersin*'den başlayıp, Adana merkezli yarım ay çizerek *Çamtepe/Yumurtalık*'ta son bulmaktadır. Bu sınırlar içerisinde biberiyenin kapladığı alan 8850 hektarı bulmaktadır. Bu alan içerisinden altı populasyon belirlenerek, yağ ve yaprak verimleri üç farklı dönemde (nisan, temmuz, ekim) incelenmiştir.

Kuru yaprak verimi, en fazla (%43.4) *Tarsus/Aladağlı* populasyonunda ekim döneminde, en düşük (%25.5) *Çamtepe/Yumurtalık* populasyonunda yine ekim döneminde bulunmuştur. Yaprak verimi mevsimsel olarak genelde nisan ayında düşük belirlenmiştir.

Uçucu yağ verimi en yüksek *Dedeler/Tarsus* populasyonunda %2.4 ile nisan ayında bulunmuştur. En düşük yağ verimi ise *Ziyarettepe/Karaisalı* populasyonunda %1.5 ile temmuz ayında bulunmuştur. Yağ verimlerinin mevsimsel değişimi önemli bulunmamakla beraber, ekim ayında genellikle düşük bulunmuştur.

Uçucu yağların bileşenlerini en yüksek oranda 1,8-sineol oluşturmaktadır. Buna göre Mersin ve Adana yöresi biberiyelerinin 1,8-sineol kemotipi olduğu anlaşılmaktadır.

İleride yapılacak ıslah çalışmalarında yaprak verimi yüksek ve yatay mesafe olarak denize yakın populasyonlara ağırlık verilmesi uygun olacaktır. Ayrıca, biberiye için en uygun hasat zamanının temmuz ayı başı ile ekim ayı sonu arasındaki dönem olduğu belirtilebilir.

SUMMARY

Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (biberiye, kuşdili, hasalban are the common names for rosemary in Turkish) is an important medicinal and aromatic plant species native to Turkey. Around Mersin and Adana provinces it is wildcrafted indiscriminately for export.

The aim of this study was to identify rosemary populations and their distribution areas around Mersin and Adana province, at the same time, with the determination of percentage of dry leaf yields, dry matter, essential oil yields and their seasonal variation and compositions, most suitable harvesting time.

Distribution of natural rosemary populations begin from *Çiftlikköyü/Mersin*, stretching like half moon, Adana at the center, to *Çamtepe/Yumurtalık*. Within this boundary rosemary covers about 8850 hectares. Within this area six populations were determined to investigate essential oil yields, dry foliage yields. Study was carried out tree times a year.

The highest percentage of dry leaves was obtained from *Aladağlı/Tarsus* population in October (43.4%). *Çamtepe/Yumurtalık* population gave the lowest percentage of dry leaves in October (25.5%). Dry leave yields of populations were generally low in April period.

Dedeler/Tarsus population gave the highest oil yield (2.4%) in April, while *Ziyarettepe/Karaisalı* population gave the lowest yield (1.5%) in July. Seasonal variation of essential oil yield was not important however, yield was found low in October in general.

1,8-cineole was found as major component of rosemary essential oil. Thus rosemary of Adana and Mersin region can be called as 1,8-cineole chemotype.

As a result of this study we recommend that rosemary improvement activities should be concentrated on populations yielding higher amount of dry leaves and growing near the Mediterranean sea. Also it should be harvested between beginning of July and end of October.

KAYNAKÇA

- ANONİM, 1987:** Ülkemizdeki Bazı Önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Klavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 659, Seri No:18, Ankara
- ANONİM, 2001:** Tarsus, Adana, Karaisalı Orman İşletmesi Müdürlükleri 2001 Yılı Kayıtları
- ANONİM, 2002-a:** Rosemary. www.thais.it/botanica/aromatica/schedeuk/sc_0023.htm
- ANONİM, 2002-b:**Rosemary. <http://newcrop.hot.purdue.edu/newcrop/med-aro/factsheets/ROSEMARY.html>
- BAŞER, K.H.C., 2001:** Sustainable Wild Harvesting of Medicinal and Aromatic Plants: an Educational Approach. In Seminar Proceedings of Harvesting of Non-Wood Forest Products, 2-8 October 2000, Menemen-İzmir.
- BAYTOP, T. 1984:** Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İ.Ü. Yayın No:3255, Ecz. Fak. Yayın No: 40. İstanbul.
- CHALCHAT, J.C., GARRY, R.P., MICHET, A., BENJILAL, B., CHABERT, J.L., 1993:** Essential Oils of Rosemary: The Chemical Composition of Oils of Various Origins (Morocco, Spain, France). J. Essential Oil Res. 5, 613-618 November/December.
- ÇETİN, Ş., 1996:** Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)’de Farklı Biçim Yüksekliklerinin Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- GUILLEN, M.D., and CABO, N., 1996:**Characterization of the Essential Oils of Some Cultivated Aromatic Plants of Industrial Interest. J.Sci. Food Agric, 70. 359-363
- KIRPIK, M., 1998:** Farklı Kökenli *Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye) Bitkilerinin Verim ve Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- KIRICI, S. ve İNAN, M., 2002:** Effect of Different Harvesting Time on the Essential Oil Content of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in the Çukurova Conditions. In Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants (Ed. M. ÖZGÜVEN) May 29- June 01-2001 Adana
- KIZMAZ, M., 2001:** Policies to Promote Sustainable Forest Operations and Utilisation of Non-Wood Forests Products. In Seminar Proceedings of Harvesting of Non-Wood Forest Products, 2-8 October 2000, Menemen-İzmir.
- MINITAB 13.1., 2000:** Minitab Statistical Software, Release 13.1., Minitab Inc.
- MORETTI; M.D.L., PEANA, A.T., PASSINO, G.S., SOLINAS, V., 1998:** Effects of Soil Properties on Yield and Composition of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oil. Horticultural Abstracts, Vol. 67, No: 9.
- ÖNAL, S., 1992:** Bazı Orman Tali Ürünlerinin Kuru Ağırlıkları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Araştırma Bülteni, Sayı:124, Ankara.

Ek Tablo 1. 2000 Yılı Meteoroloji Verileri

Append. Table 1. Some Meteorological Data for 2000

İstasyon Adı Station Name	Elemanlar	AYLAR -Months												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Temm.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ort.
Mersin (Merkez)	Ort.Sıcaklık (°C) Mean Temp. (°C)	8.5	11.0	13.0	18.8	21.7	26.3	29.0	28.9	26.2	21.5	17.5	13.0	19.6
	Yağış (mm) Total Rainfall (mm)	179.3	99.8	21.0	81.7	28.7	27.9	-	0.0	3.3	22.1	116.5	40.3	620.6
	Nisbi Nem (%) Relative Hum. %	67.7	65.9	68.2	74.8	77.1	71.6	80.3	74.0	71.4	66.0	61.5	66.2	70.4
Tarsus (Köy Hizmetleri)	Ort.Sıcaklık (°C) Mean Temp. (°C)	6.4	8.6	10.9	17.0	20.1	25.0	27.6	27.6	24.9	20.0	15.7	13.3	18.1
	Yağış (mm) Total Rainfall (mm)	172.2	91.3	12.3	77.2	57.3	0.4	0.2	6.8	4.7	33.6	97.4	47.7	601.1
	Nisbi Nem (%) Relative Hum. %	76.2	72.2	69.1	74.0	81.7	85.1	78.6	75.9	71.4	67.6	58.4	92.6	75.2
Adana	Ort.Sıcaklık (°C) Mean Temp. (°C)	6.8	9.4	11.8	18.2	21.4	27.3	29.7	29.4	26.2	20.2	15.4	10.9	18.9
	Yağış (mm) Total Rainfall (mm)	93.6	120.4	33.1	86.0	68.1	0	0	0	41.2	135.7	30.8	37.7	646.6
	Nisbi Nem (%) Relative Hum. %	71.3	69.2	69.8	74.8	72.4	60.8	73.1	66.2	68.4	67.7	66.9	70.7	69.9
Karaisalı	Ort.Sıcaklık (°C) Mean Temp. (°C)	6.7	8.9	11.5	17.4	20.2	26.6	29.6	28.6	25.1	20.6	17.2	11.4	18.7
	Yağış (mm) Total Rainfall (mm)	307.7	160.3	33.8	161.3	180.0	14.8	0	43.6	82.8	43.4	105.9	47.7	1181.3
	Nisbi Nem (%) Relative Hum. %	55.1	53.6	55.2	70.4	73.2	52.0	61.1	58.5	60.4	52.4	42.0	53.3	57.3
Yumurtalık	Ort.Sıcaklık (°C) Mean Temp. (°C)	8.2	9.7	11.8	17.9	20.6	25.5	28.1	28.4	25.6	20.7	17.6	12.7	18.9
	Yağış (mm) Total Rainfall (mm)	247.6	143.4	65.9	152.9	58.8	2.1	0	0.5	49.8	79.8	13.5	63.0	877.3
	Nisbi Nem (%) Relative Hum. %	63.8	60.6	63.8	73.4	75.0	65.4	74.5	65.6	65.6	59.5	52.3	57.4	64.7

EK Tablo 2. Nisan 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri

Append. Table 2. The Chemical Composition of Essential Oils Distilled in April 2000

Bileşikler Composition	Populasyonlar-Populations					
	Çiftlik (1)	Dedeler (2)	Aladağ (3)	Ziyarettepe (4)	Sarıçam (5)	Yumurtalık (6)
α -pinen	11.0	14.0	11.0	11.4	10.0	12.4
kamfen	2.7	4.6	2.9	3.3	2.6	3.2
β -pinen	4.3	4.1	2.7	1.6	1.6	1.9
mirsen	1.8	1.9	2.0	1.7	3.3	7.3
α -fellandren						
limonene	1.9	2.3	2.0	2.3	2.0	2.5
1,8-sineol	56.4	48.2	49.5	50.3	52.1	41.7
γ -terpinen	1.1	1.6	1.4	0.9	0.8	1.1
p-simen	1.3	1.1	1.9	1.7	1.9	1.8
kafur	5.6	4.6	6.9	8.0	5.8	7.3
bornil asetat	1.1	2.3	2.5	2.0	1.5	1.8
β -karyofillen	0.9	2.1	3.2	3.1	2.6	2.1
terpinen-4-ol	0.8	0.7	1.0	0.8	0.9	0.7
α -terpineol	5.6	7.0	6.2	7.1	8.7	11.4
borneol						

EK Tablo 3. Temmuz 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri

Append. Table 3. The Chemical Composition of Essential Oils Distilled in July 2000

Bileşikler Compositions	Populasyonlar - Populations					
	Çiftlik (1)	Dedeler (2)	Aladağ (3)	Ziyarettepe (4)	Sarıçam (5)	Yumurtalık (6)
α -pinen	11.1	14.6	13.0	11.5	11.5	10.7
kamfen	3.5	3.8	3.0	2.9	2.9	2.8
β -pinen	4.3	3.7	3.6	1.5	2.7	2.4
mirsen	1.9	1.9	2.4	1.8	3.5	4.1
α -fellandren						
limonene	2.3	2.4	2.3	2.4	2.2	2.3
1,8-sineol	50.8	45.0	51.6	53.9	54.3	44.4
γ -terpinen	1.2	1.3	1.1	0.8	1.0	1.0
p-simen	1.1	1.1	1.7	1.8	1.5	1.5
kafur	7.5	6.2	5.6	7.8	3.2	9.4
bornil asetat	0.9	1.6	1.7	1.1	1.7	1.5
β -karyofillen	0.6	1.3	1.3	1.4	1.1	1.5
terpinen-4-ol	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
α -terpineol	8.4	9.7	6.3	6.7	8.4	12.8
borneol						

EK Tablo 4. Ekim 2000 Dönemi Yağlarının Kimyasal Bileşimleri

Append. Table 4. The Chemical Composition of Essential Oils Distilled in October 2000

Bileşikler Compositions	Populasyonlar - Populations					
	Çiftlik (1)	Dedeler (2)	Aladağ (3)	Ziyarettepe (4)	Sarıçam (5)	Yumurtalık (6)
α -pinen	9.9	11.8	11.0	9.7	11.1	10.4
kamfen	3.0	4.0	2.8	2.5	3.1	2.6
β -pinen	2.5	1.9	1.5	1.0	1.5	1.6
mirsen	1.7	1.5	3.0	1.5	4.9	3.5
α -fellandren		0.2		0.1		0.1
limonene	2.2	2.6	2.5	2.3	2.5	2.5
1,8-sineol	54.9	48.9	53.7	55.6	54.7	48.2
γ -terpinen	0.6	0.6	0.5	0.3	0.4	0.6
p-simen	1.8	2.2	2.7	2.5	2.4	2.3
kafur	3.5	5.6	6.3	9.0	4.8	8.3
bornil asetat	0.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
β -karyofillen	0.6	0.9	1.2	1.1	0.7	1.0
terpinen-4-ol	1.2	1.2	1.1	1.1	0.9	1.0
α -terpineol	12.4	12.2	7.5	7.2	8.7	12.3
borneol						