

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Songül YAŞAR

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ KAMPUSUNDA DOĞAL OLARAK
YETİŞEN BAZI ÇOK YILLIK TIBBİ BİTKİLERİN TOPRAK
ÖZELLİKLERİ İLE SABİT VE UÇUCU YAĞ İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2005

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ KAMPUSUNDA DOĞAL OLARAK
YETİŞEN BAZI ÇOK YILLIK TIBBİ BİTKİLERİN TOPRAK
ÖZELLİKLERİ İLE SABİT VE UÇUCU YAĞ İÇERİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Songül YAŞAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 23 / 09 / 2005 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Prof.Dr.Cengiz DARICI DANIŞMAN	Prof.Dr.Menşure ÖZGÜVEN ÜYE	Yrd.Doç.Dr.Sema DÜZENLİ ÜYE

Bu Tez Enstitümüzün Biyoloji Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No:FEF 2003 YL52

● **Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ KAMPUSUNDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN
BAZI ÇOK YILLIK TIBBİ BİTKİLERİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ İLE
SABİT VE UÇUCU YAĞ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Songül YAŞAR

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. Cengiz DARICI

Yıl:2005, **Sayfa:**43

Jüri: Prof. Dr. Cengiz DARICI

Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

Yrd. Doç. Dr. Sema DÜZENLİ

Çukurova Üniversitesi kampusunda üç farklı alanda doğal olarak yetişen çok yıllık dört tıbbi bitkinin (*Ceratonia siliqua* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L.) yapraklarındaki yağ içerikleri ile topraklarındaki organik karbon, toplam azot, C/N oranları, pH, kireç içerikleri, toprak renkleri, bünye tipi ve tarla kapasitesindeki nem değerleri belirlenmiştir. Bitkilerden sırasıyla 3.22, 3.33, 3.44, 2.33 (%) düzeylerinde sabit yağ elde edilmiş, uçucu yağ ise sadece *Eucalyptus camaldulensis* 'de (%0.98) gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : Uçucu yağ, *Ceratonia*, *Eucalyptus*, *Nerium*, *Olea*

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF FIXED AND ESSENTIAL OIL CONTENTS AND SOIL CHARACTERISTIC OF SOME PERENNIAL MEDICAL PLANTS THAT GROW NATURALLY IN THE CAMPUS OF ÇUKUROVA UNIVERSITY

Songül YAŞAR

DEPARTMENT OF BIOLOGY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz DARICI

Year: 2005, **Pages:** 43

Jury : Prof. Dr. Cengiz DARICI

Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN

Asist. Prof. Dr. Sema DÜZENLİ

Four medical perennial plants (*Ceratonia siliqua* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* var. *europaea* L.) that grow naturally in three different areas of Çukurova University Campus were studied. Fixed and Volatil oil contents of leaves, organic carbon, total nitrogen, C/N ratio, pH, CaCO₃ content, soil color, texture and field capacity of their soils were determined. 3.22, 3.33, 3.44, 2.33 (%) fixed oil was obtained respectively, essential oil was measured only in *E. camaldulensis* (% 0.98).

Key Words: Essential oil, *Ceratonia*, *Eucalyptus*, *Nerium*, *Olea*

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Cengiz DARICI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Yağ analizleri laboratuvarını kullanmama izin vererek tezin gerçekleşmesine büyük katkı sağlayan Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN hocama, çalışmalarına bizzat yardımcı olan Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Arş.Gör. Muzaffer KIRPIK ile teknisyen Rıza BOROZANLI'ya da yardımları için en içten teşekkürlerimi belirtmek istiyorum.

Çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonuna da ayrıca şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. Bitki ve Topraklarda Karbon, Azot ve Karbon/Azot (C/N) Oranları	7
1.2. Sabit ve Uçucu Yağlar	8
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	11
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal	15
3.1.1.Araştırma Alanının Özellikleri	15
3.1.2.Vejetasyon	18
3.1.3.Örneklik Alanların ve Bitki Topluluklarının Seçimi	19
3.1.4.Bitkilerin Özellikleri	20
3.2. Metod	26
3.2.1.Bitki ve Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması ...	26
3.2.2.Bitki ve Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizleri	26
3.2.2.1.Sabit Yağ Analizi.....	27
3.3.2.2.Uçucu Yağ Analizi	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	29
4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	29
4.2. Yaprakların C, N, Sabit ve Uçucu Yağ Analiz Sonuçları	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	30
Çizelge 4.2. Yaprakların Bazı Kimyasal Özellikleri	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Adana İli İklim Diyagramı	18
Şekil 3.2. <i>Ceratonia siliqua</i> L.	24
Şekil 3.3. <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. Toplulukları	24
Şekil 3.4. <i>Nerium oleander</i> L.Toplulukları	25
Şekil 3.5. <i>Olea europaea</i> L.Toplulukları	25
Şekil 4.1. Toprakların Karbon İçeriği (%)	31
Şekil 4.2. Toprakların Azot İçeriği (%)	32
Şekil 4.3. Yaprakların Karbon İçeriği (%)	32
Şekil 4.4. Yaprakların Azot İçeriği (%)	34
Şekil 4.5. Yaprakların Sabit Yağ İçeriği (%)	34
Şekil 4.6. Yaprakların Uçucu Yağ İçeriği (%)	35

1.GİRİŞ

Çok eski zamanlardan beri kokulu ve baharatlı bitkilere karşı büyük ilgi duyulmuş ve bitkilerin yaydığı kokularla verdikleri tatları elde etmek ve korumak için yoğun çalışmalar yapılmıştır. Bunların yanında ilaç olarak kullanılan doğal maddelerin bir çoğu da bitkilerden elde edilmiştir. 18. yüzyıldan sonra kimya biliminin gelişmesi sentetik ilaç kullanımını ön plana çıkarmış, fakat modern ilaçların yan etkilerinin olması son yıllarda doğal kaynaklı ilaçların yeniden aranmasına neden olmuştur.

Bitkisel kaynaklarla ilgili uğraşlara özellikle Mısır, İran, Çin ve Hindistan’da rastlanmaktadır. Eski Mısır’da bu materyallerin ticaretine ait kayıtlara rastlanmış ve Firavun Tutankhamen’in mezarında hala balzamik kokusunu koruyan maddeler bulunmuştur. O çağlarda kokulu materyaller tapınaklarda yakılarak ortam kokulandırılmış ve banyolarda parfüm olarak kullanılmış, av hayvanları da aromatik materyallerle tahnit edilmiştir (Acar, 1989).

Hekim ve eczacı olan Galen (MS 131-200) 20 kadar eserinde preparat hazırlanmasından bahsetmektedir. Bütün bitkilerden faydalandığı için kompleks ilaçlar da yapan Galen bilinen ilaç sayısına yaklaşık 540 bitkisel, 180 hayvansal, 100 mineral madde ilave etmiştir. Terapide ilaç olarak kullanılan maddelerin dozlarını belirleyerek bu sistemi getirmiş, bu nedenle “eczacılığın babası“ olarak anılmıştır. Bitki droglarını inceleyen Farmakognosi (farmakoloji) bilimi ise ilk defa 19. yüzyıl başlarında ortaya çıkmıştır (Ceylan, 1995).

Organik kimya biliminin gelişmesi ile tıbbi bitkiler konusunda çok sayıda bilimsel çalışma yapılmış ve etkili kimyasal maddeler birkaç kısma ayrılmıştır. Bu maddeler glikozitler, alkaloidler, organik asitler, tanenler, vitaminler, karbonhidratlar, sabit ve uçucu yağlardır (Asımgil, 1997).

Katalonya’lı Arnold de Villanove (1235-1311) bitkilerden aromatik yağlar elde edilmesini tasvir eden ilk Avrupalı olmuş, yapıtı 200 yıl sonra da (1505) Venedik’te Opera Omnia adıyla anılmıştır. İsviçreli tıp reformisti Bombastus Paracelsus (1493-1541), eterik yağların (Essential oils) isim babası olmuş ve kozmetiğin temellerini atmıştır. Her bitkinin karakteristik kokusunu veren eterik

yağların organik bileşenlerinin tamamının uçucu olduğunu bulmuşlardır. Bu nedenle bu yağlara uçucu yağlar da (Volatile oils) denilmektedir (Acar, 1987).

Bir uçucu yağın değeri, bileşimini meydana getiren kokulu bileşiklerin çeşidine, bunların bulunuş oranlarına, özelliklerine ve çeşitli sanayi dallarında kullanılma yerlerine bağlıdır. Farklı kullanım yerlerinde farklı özellikler aranmaktadır. Ayrıca bileşimine katılan maddelerin ayrılabilmesi, uygun kullanım yeri bulabilmesi gibi özellikleri de kalite açısından son derece önemlidir. Örneğin gıda sanayinde tuzlu suda çözünürlük özelliği, parfüm sanayinde alkolde çözünürlük özelliği gibi fiziksel özelliklerin yanı sıra gıda için toksik, parfüm için ise koku değeri, alerjik özelliği, istenen karışımlara uygunluğu gibi bazı kimyasal özellikleri eterik yağın kalitesi için önemli özelliklerdendir.

Farklı türlerdeki yağların farklı kokulu olmasının sebebi bileşimlerindeki koku maddelerinin çeşit ve oranlarıdır. Bitkilerin gelişmesinde etkili olan çevre koşulları (iklim, ışık, toprak reaksiyonu, su, mineral maddeler), bitkinin yaşı, fizyolojik gelişme dönemi, hasat ve kurutma işlemleri gibi faktörler bitkideki etken maddelerin sentezlenmesine, elde edilen uçucu yağın miktarına ve kalitesine olumlu ya da olumsuz etkide bulunabilir. Hatta, aynı yerde yetişen bitkilerde dahi bu farklılık bazen dikkati çekecek kadar fazladır. Örneğin Avustralya’da yan yana yetişen *Eucalyptus australiana* türüne ait bazı bitkilerin uçucu yağları %70 sineol ile birlikte terpenol ve sitral içerirken, diğerlerinde sineol miktarı %10’un altına düşmüştür. Bu nedenle bitkinin farklı organlarından elde edilen uçucu yağların bileşimi ve özelliklerinin farklı olması doğal karşılanmaktadır. Örneğin tarçın kabuklarındaki uçucu yağ sinamik aldehidce zengin olduğu halde, yapraklarındaki yağ öjenol, köklerindeki yağ ise kafur bakımından zengindir (Doğan, 1978).

Eski çağlardan beri bitki yetiştirmede ekolojik faktörler ön planda tutulmuştur. Ekolojik faktörlerin diğer kültür bitkilerine oranla tıbbi bitkilere etkisi çok daha fazladır. Çünkü tıbbi bitkilerde verim kadar kalite de önemlidir, hatta belirli kalitenin altında olanlar çok verimli olsalar da yetiştirilmezler. Dolayısıyla tıbbi bitkilerin tarımı sadece bu bitkilerin ekolojilerine uygun olan bölgelerde yapılabilir. Ekolojik faktörler şu şekilde sınıflandırılabilir:

1) İklim Faktörleri

a) Işık: Her tıbbi ve baharat bitkisinin ışık isteği farklıdır. Özellikle anavatani Akdeniz ülkeleri olan kokulu bitkilerde, genel olarak ışığın yağ oluşumunu artırıcı etki yaptığını belirten birçok araştırma mevcuttur. Schratz ve Spaning, *Mentha piperita* (Lavanta nanesi), *Ocimum basilicum* (Fesleğen) ve *Thymus vulgaris* (Kekik) de gölgede olan bitkilere nazaran güneşte bulunanlarda daha fazla uçucu yağ bulunduğunu göstermişlerdir. Ancak bu bulgulara ters düşen sonuçlar da vardır. Bunlardan bazıları güneş ve gölgedeki bitkilerde uçucu yağ miktarının farklı olmadığını, bazıları ise gölgede bulunanlarda daha fazla uçucu yağ bulunduğunu ortaya koymaktadır.

b) Sıcaklık: Bitkinin tüm gelişmesinde, özellikle asimilasyon ve karbonhidrat sentezinde önemlidir. Bunlar gelişme için iskelet ve rezerv maddelerini temin ettiği gibi meyve ve tohum oluşumunu da sağlarlar. Değerli olan etken maddeler geniş ölçüde asimilasyona bağlıdır. *Eucalyptus globulus*’ ta sıcaklık 3-4°C den 20°C’ye yükseltildiğinde yağ miktarı önemli derecede artmıştır. Nandede sıcaklığın belirli oranda artması ile uçucu yağın da arttığı tespit edilmiştir. Gün içindeki oynamalar bile etken madde miktarını etkilemekte ve %20 kadar bir değişiklik olabilmektedir. Örneğin öğle saatlerinde yağ oranının azaldığı gözlenmiştir. Burada uçucu yağ oranının azalmasının sıcaklığa bağlı su miktarının değişmesi ve artan yağ buharlaşmasına bağlı olduğu sanılmaktadır.

c) Su: Bitki gelişmesinde önemli rol oynayan su hayatsal olaylara da doğrudan ve dolaylı etki yapar. Bitki fizyolojik (suyu verme-alma), morfolojik (kuraklığı ya da nemi sevmesi) ve anatomik yapı değişiklikleri ile bünyesindeki su miktarını normal tutmaya çalışır. Zaten sürekli solma noktasının altına düşen bitki kurur.

d) CO₂: Asimilasyon miktarı CO₂ konsantrasyonuna bağlıdır. Havanın kirlenmesi bitki gelişmesini olumsuz etkiler. Ayrıca tıbbi ve baharat bitkileri yol kenarlarındaki tarlalarda yetiştirilmemelidir. Çünkü tozlu ve kirli hava özellikle herba (ot), yaprak veya çiçekleri kullanılan bitkiler için uygun değildir.

e) Rüzgar: Rüzgar da tıbbi ve baharat bitkilerine zararlı olabilir. Devamlı rüzgar alan yerlerde, toprağın çabuk kurumasından, üstünün kaymak bağlamasından

ve soğuk rüzgarlardan zarar görmeyen türler yetiştirilmelidir. Rüzgar etken madde miktarını da dolaylı olarak etkiler. Ayrıca yüksek boylu, fazla gelişen bitkilerin su ihtiyacı da genellikle fazla olduğundan rüzgarsız yerlerde yetiştirilmelidirler.

2) Edafik Faktörler: Toprak organik ve inorganik besin maddelerini içerir, suyu tutar. Toprağın strüktürü, su ve hava miktarları gibi fiziksel özellikleri ile besin elementi miktarı, toprak reaksiyonu gibi kimyasal özellikleri önemlidir. Toprağın tipi, kimyasal ve biyolojik özelliği tıbbi bitkiler tarımına uygun olup olmadığını belirler. Genellikle kumlu-tınlı topraklar tıbbi bitkiler kültürü için uygundur. Alüviyal topraklarda yetiştirilen tıbbi bitkilerde de verim ve kalite daha yüksek olmaktadır. Ancak her bitkinin kendisine has toprak isteği olup özellikle tıbbi bitkilerde diğer kültür bitkilerine oranla daha belirgindir.

3. Orografik Faktörler: Bunlar deniz seviyesinden yükseklik, yön ve eğimdir. Deniz seviyesinden yükseldikçe ortalama sıcaklık azalır, ayrıca rüzgar şiddeti ve miktarı da önemlidir. Eğimin özellikle su tutma ve toprağı işlemeye etkisi vardır. Tıbbi bitkiler kültüründe orografik faktörlere göre bitki seçimi yapılmalıdır.

4. Biyotik Faktörler: Toprakta yaşayan mikroorganizmalar, mantar ve bakteriler bitki için çok önemlidir. Verimli topraklarda mikroorganizma faaliyeti fazladır (Ceylan, 1995).

Tıbbi bitkilerin toplanmasında da önemli bir kaç faktör vardır. Örneğin bitkiler en iyi kuru havalarda toplanır böylece drogların kurutulması ve saklanması daha kolay olur. Bu, özellikle çiçekli dal uçları, zamk, reçine, reçineli zamk, bitki sütü gibi yağmurun bozabileceği droglar için önemlidir. Esans içeren bitkiler ise güneş doğmadan önce toplanmalıdır. Yapraklar genellikle elle toplanır, bazı hallerde de bahçıvan makası ile dallar kesilir, sonra bu dallardan yapraklar elle ayrılır. Kuru meyveler ise hemen hemen olgunlaştığında toplanmalıdır (Akman ve Ozan, 1973).

Tıbbi bitkilerin drog olarak kullanılan kısımları içerdikleri etkili bileşikler sayesinde hastalıklara iyi gelmektedir. Bu bileşikler, bitkilerde belirli hayat devrelerinde üretilmekte, miktarları da belirli bir zamanda en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Drogun etkili bileşik bakımından olabildiğince zengin olması istendiği için drog etken maddenin en yüksek olduğu dönemde toplanmalıdır. Bu da her drog için özel bir toplanma zamanı bulunduğunu gösterir (Baytop, 1999).

Tıbbi bitki materyali elde edilmesinde önemli bir aşama da kurutmadır. Amaç bitkileri bozulmadan uzun süre saklayabilmektir. Çeşitli kurutma yöntemleri içinde en kullanışlı olan açık havada ve gölgede kurutmadır. Kurutma maksimum 30°C de yapılmalıdır, 35-50°C arasındaki kurutmalarda etkili madde kaybı artmaktadır.

Kurutma ile su miktarı azaltılmakta, böylece gelişmek için belli miktarda suya ihtiyaç duyan küf ve bakterilerin drog üzerinde üremeleri engellenmiş olmaktadır. Bu da drogların hiçbir zaman % 10-12 den fazla su içermemeleri gerektiğini gösterir. Bunların yanı sıra kurutmayla taze materyal, kendi ağırlığının ortalama % 75'ini kaybettiği için, drogların nakli ve depolanması da kolay olur . Kurutmada buharlaşan su miktarı bitki kısımlarına göre çok farklıdır. Herba, yumru, rizomlar ve kök % 70-85 , odunumsu dokular % 50, tohum ve kuru meyveler % 10-15, etli meyveler % 85-95, yapraklar % 60-90, çiçekler % 90 su içerirler. Genel kural olarak genç organlar yaşlı organlara nazaran daha fazla su içermektedir. Hava kurusu bitkiler genellikle % 8-15 su içerirler (Akman ve Ozan, 1973; Ceylan, 1995).

Kurutulmuş materyalin özelliklerini kaybetmeden saklanabilmesi için, toplanmış bitkilerin içindeki yabancı maddeler ve bozulmuş kısımlar ayıklanmalı, özel ambalajlara (çuval, kese kağıdı, bez torba, cam kavanoz, madeni kaplar veya teneke kutu) konmalıdır. Depolama sırasında da drogların nem, sıcaklık, ışık, kemirici hayvan, haşarat ve mantarlardan korunması gerekir. Nemli yere konan yaprak ve kökler ağırlıklarının %15-20 si kadar su çekerek ağırlıklarını arttırırlar. Bu da etken madde oranlarını azaltır.

Uzun süre saklanma, ışık veya oksijenin etkisi ile uçucu yağların bazıları reçineleşir. Bu durumda genellikle koku değişir ve yağ kalitesi azalır. Bu nedenle uçucu yağ taşıyan droglar ışıktan korunmalıdır (Ceylan, 1995).

Günümüzde tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri dünya ticaretinde önemli bir yere sahiptir. Dünyada tedavide en fazla tıbbi bitki kullanan ve bunları belgeleyen ülke Çin olup onu bazı Avrupa ülkeleri izlemektedir. Almanya, Fransa ve İtalya gibi bir çok Avrupa ülkesinde tıbbi bitkilerle tedavi iyice yerleşmiş ve çoğu bitkisel drogun tedavi masrafları sağlık sigortası kapsamına alınmıştır. ABD'de doğal olarak geniş bir alana yayılmış aromatik bitkiler içerisinde uçucu yağ bitkileri en yüksek ekonomik öneme sahiptir (Simon, 1993).

Tıbbi bitkiler ilaç sanayi, parfüm, kozmetik, sabun, sakız, şeker ve daha birçok sanayi kolunun ham maddesini oluşturmakta olup en önemlisi ilaç sanayidir. Ancak bir bitkinin yasal olarak tedavide kullanılabilmesi için kodekslere (farmakopi) kayıtlı olması gerekir. Kodeks, ilaç ham maddelerinin özellikleri, hazırlanışı, sağlık muayenesi, etken madde miktarı tayini, kullanılacak miktarı, saklanması gibi konularda bilgi veren kitaptır. Dünyada bir çok ülkenin kodeksi bulunmaktadır (Ceylan, 1995).

Avrupa’da bitkisel ilaçlara olan talep yapay ilaçlara oranla daha hızlı artmaktadır. Avrupa pazarında Almanya % 40 ile başta gelmekte, bu ülkeyi Fransa, İtalya, İngiltere ve İspanya izlemektedir. Avrupa’da 400 kadar biyoteknoloji firması olup yaklaşık % 20’si şifalı bitkiler sektöründe faaliyet göstermektedir.

Modern ilaçların yaklaşık % 20’sinde bitkisel türevler kullanılmaktadır. Günümüzde sıkça duyulan **aromaterapi** (bitkisel yağlarla tedavi) uçucu yağların yeni kullanım alanlarından biridir. Aromaterapi kavramı yüzyıllardır var olmasına rağmen son yıllarda aromaterapide kullanılan ürünlerde büyük bir patlama olmuştur. Aromaterapinin insanda yarattığı etkilerin (stresi azaltma, rahatlama, iş performansının artması, ruh halindeki düzelmeler gibi) giderek artan sayıda tüketici tarafından farkedilmesi, bu pazarın daha da büyümesini sağlayacaktır.

AB ülkelerinden İngiltere, Fransa, Hollanda ve Almanya tükettiklerinden daha fazla uçucu yağ ithal etmekte, ithalatlarının bir bölümünü diğer ülkelere yeniden ihraç etmektedirler. AB’deki başlıca ithalatçı ülke İngiltere olup AB ithalatının yaklaşık % 27’sini gerçekleştirmektedir (DİE raporları 2000).

Türkiye’nin ekolojisindeki büyük farklılıklar sayesinde yurdumuzda tıbbi ve aromatik bitkilerden pek çoğu gelişmiş, sert ve ılıman iklim bitkilerinden yarı tropik bitkilere kadar yetişme olanağı bulmuştur. Anadolu’nun üç fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) kesiştiği bölgede bulunması, tür endemizminin yüksek oluşu da bu bitki çeşitliliğini sağlamıştır. Ülkemizde 9000 kadar bitki türü doğal olarak yetişmesine rağmen bunlardan yeterince yararlanılamamaktadır (Browicz, 1972). Türkiye florasına ait türlerin %30’u aromatik bitkilerdir. Aromatik bitkiler uçucu yağların esas kaynakları olup yaklaşık % 65’i odunsu bitkilerden (ağaç veya çalı) elde edilmektedir (De Silva, 1995).

Tıbbi bitkilerin çok az bir kısmı tarla koşullarında üretilmekte, ihtiyaç duyulan tıbbi bitkilerin büyük kısmı ise doğal floradan sağlanmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) na göre (1979) farmakopilede kayıtlı olup kullanılan ve ticareti yapılabilen bitkisel drogların miktarı 1900 dür, tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı ise 20 000 civarındadır (Penso, 1978). Ancak değişik amaçla kullanılabilen bitkilerin çok azı farmakopilerde kayıtlıdır. Örneğin Türk kodeksinde kayıtlı bitki sayısı 140 civarında iken tıbbi amaçla tüketilen bitki sayısının 500 civarında olduğu belirtilmektedir.

Son yıllarda tıbbi bitkilerin etken maddelerine olan ilgi ve çalışmaların artma sebepleri şöyle sıralanabilir:

1. Kalkınmakta olan ülkelerin kendi bitkilerinden yararlanarak kolay ve ucuz tedavi elde etme istekleri,
2. Bazı yeni sentetik bileşiklerin tehlikeli yan etkileri,
3. Bitkisel drogların sentetiklerden daha ucuz ve kolay elde edilebilmesi,
4. Bitkisel drogların birkaç etkiye birden sahip olmaları (Baytop, 1999).

Bir çok tüketim alanı bulunan bu bitkilerin önemi zamanla artmış veya azalmış, ancak hiçbir zaman değerlerini yitirmemişlerdir.

1.1. Bitki ve Topraklarda Karbon, Azot ve Karbon/Azot (C/N) Oranları

Topraktaki organik maddenin yaklaşık %56 sı organik karbon olup bitki beslemesi, toprak yapısı, sıklığı ve su tutma kapasitesinde etkilidir. Toprak organik karbonunun tüm topraklarda derinlikle azaldığı saptanmıştır (Körn, 1994).

Bitkiler fotosentezle ürettikleri glikozu, nişasta, yağ ve proteine çevirerek depolarlar. Böylece fotosentezde CO₂ olarak alınan karbon besinlerin yapısına girmiş olur. Bitkiler bu besinin bir kısmını kullanır, depolanan diğer kısım ise heterotrof canlıların besin kaynağıdır.

Bir çok organik bileşiğin yapıtaşını oluşturan azot ise bitkilerin beslenmesinde sınırlayıcı bir elementtir. Azot bitkilerin bünyesinde organik madde haline dönüştürülüp sonradan ölü bitki ve hayvanlar aracılığıyla tekrar toprağa döner. Azot ya doğrudan, ya humus oluşumuyla ya da uzun gecikme aralıklarıyla mineralize

olmaktadır (Zöttl, 1958; Rudge, 1983). Toprakta ve havada bulunan azotun çoğu yüksek bitkiler için uygun formda değildir. Bu bitkiler kökleriyle topraktan sadece NH_4 ve NO_3 formundaki azotu alabilirler (Ellenberg, 1969).

Organik maddelerin büyük bir kısmını oluşturan ve belli oranda bulunan karbonun azota oranı oldukça karardır. Bu nedenle karbonun elde edilmesi de azotun bulunmasına bağıdır (Akalan, 1983).

1.2. Sabit ve Uçucu Yağlar

Sabit yağlar bitkilerde depo maddesi olup, özellikle tohumlarda (endosperm veya kotiledonda), nadiren mezokarpa bulunur. Sabit yağların büyük kısmını (%95-98) gliseritler oluşturur, diğer maddeler (%2-5); mum, steroller, fosfatitler, yağda eriyen vitaminler, alifatik alkoller, hidrokarbonlar ve karotinoidlerdir.

Gliseritler değişik yağ asitlerinin gliserinle olan esterlerinden meydana gelmiştir. Gliseritlerde en çok bulunan yağ asitleri ise laurik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, risinoleik asit, linoleik asit, linolenik asit'dir.

Mumlar uzun zincirli, genellikle doymuş yağ asitlerinin gene uzun zincirli tek değerli alkoller veya sterolle olan esterleridir. Mumlarda ayrıca serbest mum alkolü, serbest yağ asiti, sterol ve parafinhidrokarbürler bulunur.

Sabit yağlar petrol eteri, hekzan, trikloretilen gibi solventlerle ekstraksiyonla veya çözücü kullanılmadan sıkma ile elde edilir. Tedavide kullanılacak sabit yağlar soğukta preslenir, sıcakta yapılan ikinci presleme ile elde edilen yağ teknikte, örneğin sabun yapımında kullanılır. Yağlar kolayca acılaşabilir. Rutubetli ortamda lipaz etkisiyle yağ sabunlaşır ve asitlik indisi artar. Su ve havanın oksijeni ile temasta olan özellikle doymamış yağ asitleri, ışık, ağır metal iyonları veya fermentlerin katalizörlüğünde oksitlenmekte ve böylece aldehit ve ketonlar oluşmaktadır (Sakar ve Tanker, 1991).

Uçucu yağlar bitkisel droglardan elde edilen sıvı ve kolayca buharlaşabilen, karakteristik kokulu, aromatik, keskin veya acı lezzetli karışımlardır. Bitkide en çok salgı tüylerinde, iç dokulardaki uçucu yağ hücrelerinde ve salgı ceplerinde bulunur. Bitkinin yaprak, çiçek, meyve, kök, rizom ve odununda çok, sap ve kabuklarında ise

nadiren bulunur. Bazen bitkinin bütün dokularında (*Coniferae*) veya belirli bir kısmında (gül çiçeğinde, tarçın ağacının yaprak ve kabuğunda, nane sapı ve yaprak) da yer alabilir.

Tipik uçucu yağ taşıyan droglar en az % 0.1, genellikle %1-2, bazen %20 ye kadar uçucu yağ içerir. 300 kadar familyanın 1/3 ünde uçucu yağa rastlanmış olup önemli familyalar *Pinaceae* (çamgiller), *Lauraceae* (defnegiller), *Myrtaceae* (mersingiller), *Rutaceae* (sedef otugiller), *Lamiaceae* (ballıbabagiller), *Apiaceae* (kerevizgiller), *Piperaceae* (biber giller) dir.

Uçucu yağlar değişik yöntemlerle elde edilmektedir:

- 1) Yağlarla ekstraksiyon,
- 2) Lipofilik çözücülerle ekstraksiyon,
- 3) Sıkma ve diğer mekanik yöntemler,
- 4) Su ve su buharı ile distilasyon.

Uçucu yağların %90'ı terpenler, kalan bileşikler ise fenilpropan türevleri, basit fenoller ve eterleri, fenilkarbonik asitler, dallanmamış hidrokarbürler ve türevleri, kısa zincirli asitler, kükürt içerikli bileşikler (hardal esansı) ve azot içeren bileşiklerdir. Terpenler; alkol, ester, oksit, aldehit, keton ve eter olarak bulunur. Seskiterpenler terpenler içinde 1000 kadar bileşik ile en büyük grubu oluşturur.

Uçucu yağların Özellikleri:

- 1) Uçucu yağlar oda sıcaklığında genellikle sıvıdır. Kağıda damlatıldığında bıraktığı leke, sabit yağlarda olduğu gibi kalıcı değildir, zamanla kaybolur.
- 2) Uçucu yağ distile edildiğinde çoğunlukla renksizdir
- 3) Uzun süre depolama, ışık ve oksijen etkisiyle uçucu yağlar reçineleşmektedir.
- 4) Spesifik ağırlığı 0.84 ile 1.18 arasında değişir, çoğu sudan hafiftir.
- 5) Uçucu yağların kaynama noktaları yüksektir (150-300°C)
- 6) Petrol eteri, kloroform, benzen ve sabit yağlar gibi lipofilik çözücülerde kolayca çözünür, suda çözünürlüğü ise azdır (1:200 veya daha az).
- 7) Uçucu yağların keskin kokusu ve tadı vardır.
- 8) Uçucu yağlar optikçe aktiftir. Spesifik kırılma derecesi farklı zamanlarda aynı bitkiden elde edilen uçucu yağlarda bile değişiklik gösterebilir. Zaten uçucu yağların bileşimi oran olarak değişebilmektedir ki bu da uçucu yağı ayırt etmeye yarayan

önemli özelliklerden biridir. Uçucu yağların uyarıcı (irritan), deri tahrişi (rubefiyan), deride sulu şişkinliklere yol açan (vesikan), salgı artırıcı (ekspektoran), öksürük kesici (antitussif), idrar söktürücü (diüretik), adet sökümünü kolaylaştırıcı (emenagog), gaz giderici (karminatif), midevi (stomaşik), karaciğer uyarıcı (kolekinetik), karaciğer salgısını arttırıcı (koleretik), solucan düşürücü (antihelmentik), ağrı kesici (antienflamatuar), mikrop üremesini önleyici (antiseptik), bakteri öldürücü (antibiyotik) ve gevşetici (sedatif) etkileri vardır.

Bitkilerin uçucu yağları değişik amaçla ürettiği bilinmektedir. Örneğin yaralanmalara karşı antiseptik özelliği, böceklere karşı koruyucu veya cezbedici etkisiyle tozlaşmaya yardımcı olması gibi. Ayrıca Akdeniz gibi sıcak iklimlerde uçucu yağca zengin bitkilerde uçucu yağların hızla buharlaşarak yüzeylerin soğumasını sağladığı ve bitkinin su kaybını önlediği anlaşılmıştır (Duru,1993).

Bu çalışmada amacımız Çukurova Üniversitesi Kampusunda doğal olarak yetişen dört odunsu bitkinin sabit ve uçucu yağlarını belirlemek ve bunların toprak özellikleri ile olası ilişkisini anlamaya çalışmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İtalya’da Gatti ve Cayola çeşitli uçucu yağların solunum yolları rahatsızlıklarına karşı olumlu etkisini incelemişler, yağların etki sırasına göre, ökaliptus (*Eucalyptus sp.*), çam (*Pinus sp.*), mersin (*Myrtus communis*), fesleğen (*Ocimum basilicum*), melek otu (*Angelica sylvestris*) ve kekik (*Thymus sp.*) şeklinde sıralandığını bildirmişlerdir (Doğan, 1978).

Avustralya’da yan yana yetişen *Eucalyptus australiana* türüne ait bazı bireylerde uçucu yağların %70 sineol ile α terpineol ve sitral içerdiği; bazılarındaki uçucu yağda ise sineol miktarının %10’un altına düştüğü ve büyük oranda 1- α -fellandren ve 1-terpineol-4’den oluştuğu saptanmıştır. Avustralya’da ökaliptus uçucu yağı üretiminde kullanılan *Eucalyptus dives* ağaçlarının morfolojik olarak birbirinin aynı olmaları ve yan yana yetişmelerine rağmen koku ve bileşim bakımından uçucu yağları arasında önemli farklılıklar olduğu kaydedilmiştir (Doğan, 1978).

Wagner ve ark. (1984) iyi bir *Rosmarinus officinalis* L. uçucu yağının % 1-2 oranında olması ve uçucu yağlarında da %15 sineol, % 10-20 borneol, %5-10 bornil asetat ve kamfen içermesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) bitkisinin yaprakları ve çiçekli dallarından su buharı distilasyonu sonucunda % 1-2 uçucu yağ, % 8 tanen ve acı madde elde edilebildiği, bu uçucu yağın bileşenlerinin de % 20 bornil asetat, % 5-12 kafur, % 15-30 sineol ve bir miktarda pinenden oluştuğunu, uçucu yağın haricen kullanılan ilaçların bileşimine girdiğini, sindirim sistemini uyarıcı ve safra artırıcı şurupların yapımında kullanıldığı belirtilmiştir (Anonymous, 1987).

Uçucu yağların *Labiatae* (Ballıbabagiller), *Rosaceae* (Gülgiller), *Compositae* (Papatyagiller), *Myrtaceae* (Mersingiller) gibi bazı familyalara ait türlerde bol bulunduğu, buna karşılık *Pinaceae* (Çamgiller), *Cupressaceae* (Servigiller) familyaları gibi *Gymnospermler*’de de reçine ile beraber bulunduğu belirtilmiştir (Tanker ve Tanker, 1990).

Boyle ve ark. (1991) *Rosmarinus* bitkisine yetiştirme ortamı ve gübreleme şekli ile miktarının etkisini araştırmışlar, haziran ayında diktikleri bitkileri aralık ayı

başında hasat ederek uçucu yağ oranının % 2.24-2.50 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Muğla yöresinden toplanan *Liquidambar orientalis* var. *orientalis* (Günlük ya da Sığla ağacı) ve *Liquidambar orientalis* var. *integriloba* bitkilerinin yapraklarındaki uçucu yağlarda sırasıyla 25 ve 26 farklı bileşik teşhis edilmiştir (Duru,1993).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri araştırma alanında Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisine dört farklı azot ve fosfor dozu verilmiş, fosfor dozlarının uçucu yağ oranları üzerine önemli bir etkisi görülmemiş, azot dozlarının ise önemli düzeyde etkisi olmuş, dozun artmasıyla uçucu yağ verimi de artmıştır (Mert, 1995).

Fırat Üniversitesi Kampüsünde yetişen *Pinus sylvestris* ve *Thuja orientalis* uçucu yağlarının bakteri ve mayalar üzerindeki antimikrobial aktiviteleri araştırılmış, *P. sylvestris* uçucu yağının 2 bakteri (*Bacillus megaterium* ve *Enterobacter aerogenes*) ve 2 maya suşuna (*Saccharomyces cerevisiae* ve *Candida albicans*) karşı en yüksek antimikrobiyal aktiviteyi gösterdiği saptanmıştır (Bağcı ve Dığrak, 1996).

Hatay yöresi Defne (*Laurus nobilis* L.) meyvesinin et ve çekirdeği ekstraksiyon cihazı ile, sabit nemde sıcaklık parametreleri değiştirilerek ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. En yüksek yağ verimi meyvenin etli kısmının 55 °C de yapılan ekstraksiyonu sonucu elde edilmiştir (Bilgen, 1997).

Kırpık (1998) farklı bölgelerden topladığı *Rosmarinus officinalis* L. türlerinde uçucu yağ oranlarının farklı olduğunu belirlemiştir. En yüksek uçucu yağ oranı Mustafalar köyü (Adana) ekotipinde % 0,90 iken, en düşük yağ oranı % 0.39 ile kültür formu ekotipinde bulunmuştur.

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tohumunda % 30-50 oranında sabit yağ bulunmuştur. Bu yağ yemeklik yağ olarak kullanılmakta, ateş kesici ve kolesterol düşürücü özelliğe sahip bulunmaktadır. Ayva (*Cydonia oblonga*) tohumlarında sabit yağ ve müsilaj, Hatmi (*Althaea officinalis*) çiçeğinde ise hem sabit hem uçucu yağ bulunmuştur. Ihlamur (*Tilia*) bitkisindeki uçucu yağ ise farnesol taşımaktadır (Sinan, 1998).

Leal-Cardosa ve Fonteles (1999) bazı bitkilerin uçucu yağlarının antimikrobal, farmakolojik ve terapötik etkilerini incelemiş, uçucu yağların özellikle kas üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Bir araştırmada Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), soya (*Glycine max* (L.) Merr.), mısır (*Zea mays* L.), yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), susam (*Sesamum indicum* L.), pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), kolza (*Brassica napus* L.), haşhaş (*Papaver somniferum* L.), tütün (*Nicotiana tabacum* L.), pelemir (*Cephalaria syriaca* L.), keten (*Linum usitatissimum* L.) ve ketencik (*Camalina sativa* L.) bitkilerinin tohumlarından ve ayrıca zeytin (*Olea europaea* L.)’den elde edilen toplam 14 farklı bitkisel yağın yağ asitleri bileşimleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla yağ asitlerinin bitkilerin morfolojik ve fizyolojik özellikleri ve ekolojik bölgelere göre değişimi araştırılmış; asperde tabla pozisyonu, susam ile haşhaşta farklı tohum rengi, kolzada tohumun farklı gelişim-oluşum dönemleri ve gene susamda farklı ekolojik bölgelerde yetiştirilen yerel çeşitler incelenmiştir. Sonuç olarak bitkilerde yağ asitleri kompozisyonlarında türe özgü karakteristik farklılıklar belirlenmiş, hatta her yağ bitkisine özgü yağ asitleri bileşiminin de sabit olmadığı, çeşitli iç ve dış faktörlerin etkisi ile sürekli değişebildiği saptanmıştır (Baydar ve Turgut, 1999).

Türkiye’de doğal olarak yetişen 5 *Betula* (Huş ağacı) türünün dal, yaprak ve tomurcuklarından su distilasyonu ile uçucu yağları elde edilmiştir. Yaprak uçucu yağlarında antifungal (mantar üremesini engelleyen) aktivite belirlenmiş ve bitki patojenlerine karşı kuvvetli engelleyici etkisi tespit edilmiştir (Demirci, 1999).

İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) nde, yüksekliğe bağlı olarak morfolojik, anatomik, ekolojik ve fenolojik özelliklerindeki değişiklikler ile eterik yağ miktarlarındaki farklılıklar araştırılmıştır. Yükseklik artışına paralel olarak iletim dokusu ve korteks alanlarında bir artış, gövde ve alt yaprak boylarında ise azalma gözlenmiştir. Eterik yağ miktarının yükseklikle paralel olarak değiştiği belirlenmiştir (Gönüz ve Özörgücü, 1999).

Eucalyptus citriodora’dan elde edilmiş uçucu yağların ve onun esas bileşeni olan citronellalin’in, iki pirinç patojeni (*Rhizoctonia solani* ve *Helminthosporium oryzae*)’ne karşı etkilerini araştırmak için yapılmış bir çalışmada her iki test

mantarının da büyüklük ve kuru ağırlığında, uçucu yağlardan dolayı, güçlü bir azalma olduğu saptanmıştır. *R. solani* ve *H. oryzae*'nin tamamen inhibe olması sırasıyla 10 ve 20 ppm'de gözlenmiş ve citronellalinin ökaliptus yağından daha etkili olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmayla ökaliptus uçucu yağlarının fitopatojenik mantarları yok etme potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Ramezani ve ark., 2002).

İran'da doğal ortamda yetişen *Stachys laxa*'nın esansiyel yağlarının 33 bileşeni tanımlanmıştır. Yağda bulunan ana bileşenler germacrene-D, β -karyofillen, β -fellandren, karyofillen oksit, linalool ve α -kadinol olarak belirlenmiştir (Sajjadi ve Mehregan, 2003).

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Araştırma materyali Çukurova Üniversitesi kampusu içinde doğal olarak yetişen *Eucalyptus camaldulensis*, *Ceratonia siliqua*, *Nerium oleander* ve *Olea europaea* var. *europaea* yaprakları ile 0-10 cm derinliğindeki topraklarıdır. Bitki ve topraklardan her tür için 3 farklı örnek (26.04.2004) alınmıştır.

Bu odunsu bitkilerin seçilmesinin sebebi her bitkinin Çukurova Üniversitesi kampusunda doğal olarak yetişen Akdeniz elementi ve tıbbi bitki olmaları, ayrıca uçucu yağların odunsu bitkilerde daha çok bulunmalarıdır (De silva, 1995).

3.1.1. Araştırma Alanının Özellikleri

Araştırma alanı Adana il sınırları içinde yer alan Çukurova Üniversitesi Balcalı kampusudur. Kampus 37° 19' 00'' ile 37° 23' 08'' enlem ve 35° 15' 08'' ve 35° 22' 43'' boylamlar arasındadır. Yüzölçümü 18.024 dekar olup kuzeyde Menekşe köyü, güneyde Kozan asfaltı, PTT evleri ve Köprüköyü mahalleleri; doğuda Tülekli, Çakırpın ve Çınarlı köyleri; batıda ise Seyhan baraj gölü ile sınırlıdır.

Araştırma alanında farklı jeolojik formasyonlar gözlenir. Kuzey ve orta kısmında pliosende oluşmuş denizsel eski deniz terasları ve teras yamaçları yer alır. Burada ana kaya kireç taşı ve kireçle çimentolaşmış konglomeradır. Alanın kuzey yönünde ise yüksek miktarda kireç içeren yumuşak kil taşları yer alır. Sahanın orta kısmında oluşan denizsel pliosen teraslarının üzerindeki ana kaya da kirli gri renkli kireç taşıdır.

Güneye gidildikçe yan dereler ve Seyhan nehrinin oluşturduğu pleistosen devrine ait eski alüvyon terasları yer alır. Pleistosen nehir teraslarının hemen güneyinde de holosende oluşmuş yeni alüvyonlar dikkati çeker. Alüvyonlar kil, kum ve çakıl depozitlerinden oluşmuştur. Çakılların orijini genellikle kireç taşıdır ve renkleri gri ile beyaz arasında değişmektedir (Özbek ve ark., 1974).

Denizden yüksekliği en fazla 170 m olan araştırma alanı, çok belirgin farklılıklarla birbirinden ayrılan 5 tip fizyografik birimden oluşmuştur. Bunlar deniz terasları, eğimli teras yamaçları, nehir terasları, alüviyal taban arazileri ve vadi taban dolgularıdır.

Kampus alanı toprakları genellikle fizyografik birimlere göre gruplandırılmıştır. Bu topraklar entisol, vertisol, alfisol ordolarına dahil olup pliosene ait kirli beyaz-pembe traverten, çok kireçli yumuşak kil ve konglomera ile holosene ait çakıl, kum ve kil serisinden ibaret yeni alüviyoller üzerinde oluşmuşlardır.

Kampus topraklarında iklim, topografya, ana materyal, zaman ve biosferin ortak etkisi gözlenmektedir. Ancak alanın kuzeyinde topografya, ortasındaki toprakların bir kısmında ana kaya, insan ve zaman, güneyde ise zaman ve ayrıca hepsinde iklim etkili olmuştur. Buna göre araştırma alanının toprakları genel olarak 4 bölümde değerlendirilebilir;

1) Yumuşak kil taşları üzerinde oluşmuş topraklar: Araştırma sahasının %14.3'ü bu topraklarla kaplı olup hafiften sarp eğime kadar değişen topografyalarda yer alırlar. Ana materyal çok kireçli, denizsel sedimentlerdir. Tekstürleri killi olup grimsi kahvedir. Bu nedenle yalnız A ve C horizonlarını ihtiva eder. Diğer seri topraklarından renk ana materyal farklılıkları ile ayrılırlar.

2) Traverten üzerinde oluşmuş toprakları: Araştırma sahasının %22.6 sı bu topraklarla kaplıdır. Hemen hemen düzden orta dereceye kadar değişen topoğrafyalarda bulunurlar. Ana materyal fazla miktarda kireç içeren ufalanabilir travertendir. Erozyon nedeniyle orijinal toprak profili kaybolmuştur. Renkleri sarımsı kırmızı, bazen kahve, tekstürleri tın, killi tın ve killidir. Diğer seri topraklarından farkı ana kaya üzerinde oluşmaları ve renk özellikleridir.

3) Konglomera üzerinde oluşmuş topraklar: Alanın %27.3 ü bu topraklarla kaplıdır. Bunlar hemen hemen düzden eğimli ve teras yamaçlarında yer alırlar. Aşırı derecede erozyona maruz kaldıklarından orijinal toprak profilleri ya yok olmuştur ya da yalnız A ve C horizonları kalmıştır. Kireççe zengin olup tekstürleri killi, killi tın veya tınlıdır. Kırmızımsı kahve, kahve veya soluk kahve renklidir. Diğer toprak serilerinden ana kaya veya renklerinin farklı olması ile ayrılırlar.

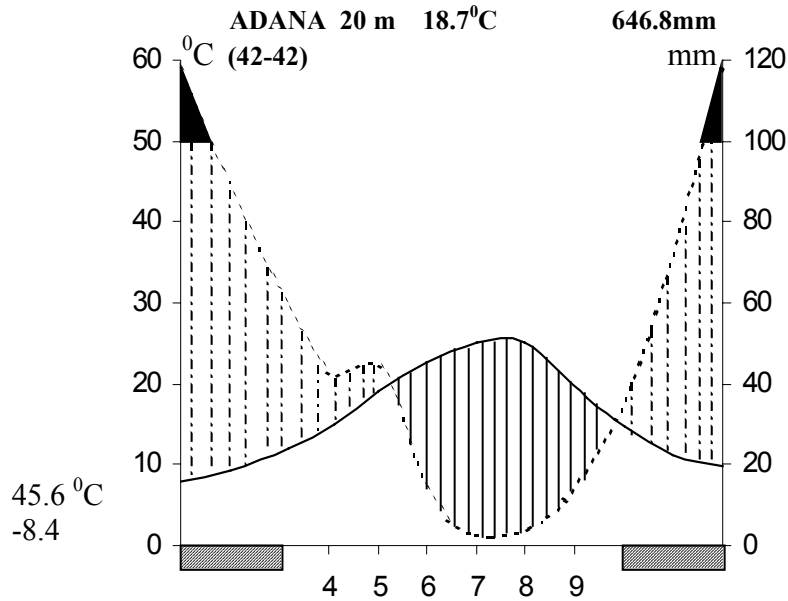
4) *Alüviyal topraklar*: Araştırma sahasının %21.2 si genç, yaşlı ve çok yaşlı alüviyal topraklarla kaplıdır. Hemen hemen düz ve düze yakın topografyalarda yer alırlar. Genç alüviyal toprakların tekstürleri kumlu tınlı ve tınlı iken yaşlı ve çok yaşlı alüviyal toprakların bütün profili yüksek oranda ince kil içerir. Renkleri koyu kırmızımsı kahve ve sarımsı kahve arasındadır. Genellikle yüksek oranda ince kil içerdiklerinden dolayı yaz aylarında profilin derinliklerine kadar inen geniş çatlaklar meydana getirirler (Özbek ve ark, 1995).

Yukarda açıklanan tüm bu bilgilerin ışığında çalışma alanımızın toprakları deniz terası toprakları grubuna girmekte olup Balcalı serisine dahildir.

Çukurova bölgesinde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklim tipi hakimdir. Bölgede kış yağışları batı Akdeniz'e göre kısmen azalmış, buna karşın ilkbahar ve sonbahar yağışları ise artmıştır. Yine de Akdeniz ikliminin gözlendiği yöreler içinde en az yağış alan yer Çukurova bölgesidir.

Adana'nın ortalama yıllık yağış miktarı 646.8 mm'dir. En yağışlı aylar Aralık, Ocak ve Şubat; en kurak aylar ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylüldür. Yağışların büyük bir kısmı yağmur şeklinde olup yıllık ve aylık toplam miktarında yıldan yıla önemli farklılıklar olabilmektedir. Mevsimsel olarak % 49.73'ü (329.9 mm) kışın, % 26.33'ü (166.1 mm) ilkbahar, % 18.60'ı (121.15 mm) sonbahar, % 5.34'ü (29.5 mm) de yazın yağmaktadır. Karla örtülü gün ise hiç yoktur (Dinç ve ark., 1989).

Adana'da yıllık ortalama sıcaklık 18.7°C'dir. Aylık ortalama sıcaklık 9.3°C ile ocak ayında en düşük, 28.1°C ile de ağustos ayında en yüksek değerdedir. Sıcaklık ve yağış verilerinden faydalanılarak WALTER (1960)'e göre çizilen iklim diyagramında kurak devre mayıs sonundan başlayarak kasıma kadar, yağışlı devre ise kasımdan mayısa kadar devam eder (Meteoroloji Bülteni, 1974).



Şekil 3.1. Adana İli İklim Diyagramı

Bölgedeki hakim rüzgar nisan-ağustos ayları arasında güneybatı yönünden, diğer aylarda ise kuzeydoğu yönünden esmektedir. Rüzgarların bu şekilde farklı iki yönde esmesinin nedeni kuzeyde Toros dağlarının, güneyde ise Akdeniz'in bulunmasıdır. Rüzgarın yıllık ortalama hızı 2.1 m/sn dir. En hızlı rüzgar 33.5 m/sn ile kuzeybatı ve kuzeydoğu yönünde esmektedir (Türkmen, 1987).

3.1.2. Vejetasyon

Ülkemiz bitki coğrafyası açısından Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere 3 floristik bölgeyi içermektedir. Bu durum bölgenin zengin bir floraya sahip olmasını da sağlamıştır (Davis, 1965).

Akdeniz floristik bölgesi içinde yer alan Çukurova bölgesinde sahilten dağların zirvelerine doğru vejetasyonda zonlaşmalar gözlenir. Bunlar;

- 1) Akdeniz sahilinde 0-5 m de tuzcul bitkilerden oluşan kumul vejetasyonu,
- 2) 600-900 m ye kadar herdem yeşil ve sert yapraklı olan makiler veya tahribi ile oluşan friganalar,

3) 1200 m ye kadar *Pinus brutia* ormanları,

4) 1200 m yükseltinin üzerinde kalan kısımlarda koniferlerin (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Cedrus libanii*, *Abies cilicica*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus excelsa*) hakim olduğu orman vejetasyonu,

5) Bu orman sınırının üstünde çoğunlukla dikenli ve yumuşak türlerden oluşan bitkiler (*Astragalus* sp., *Acantholimon* sp., *Onobrychis cornuta*) subalpinik vejetasyonu,

6) Daha yükseklerde (2000-3500 m) ise Akdeniz yüksek dağ vejetasyonu (alpinik vejetasyon) yer almaktadır.

Çukurova Üniversitesi kampusu vejetasyonunda geçmişteki tahribatlar nedeniyle dikey katmanlaşma olarak çalı-ot veya sadece ot katı görülmektedir. Sahada çalı vejetasyonu (maki) hakim durumda olup dik ve engebeli kısımlarda yer almaktadır. Kampus alanında doğal habitatlar içerisindeki makilerde hakim ve karakteristik bitki türü *Quercus coccifera*'dır. Yer yer *Olea europaea* var. *communis*, *Paliurus spina-christi* ve *Cistus creticus*'un dominant duruma geçtikleri görülür (Türkmen,1987).

3.1.3. Örneklik Alanların ve Bitki Topluluklarının Seçimi

Örnek alanların öncelikle araştırılan ağaç topluluklarını en iyi şekilde temsil edebilecek bir bölge olmasına dikkat edilmiş ve tesadüfi bloklar deneme desenine göre seçilmiştir. Ayrıca bu alanın tamamen doğal ve insan tahribinden mümkün olduğunca uzakta olması da dikkat edilen diğer bir husustur. Buna göre ;

1,2 ile 4,5 ve 6.örnekler Üniversite Çamlıtepe lojmanları alanında doğal olarak yetişen *Ceratonia siliqua* L. ve *Nerium oleander* L.,

3.örnek Üniversite Mediko-Sosyal binasının arkasından göle giden yolun sol tarafındaki *Ceratonia siliqua* L.,

7. 8. ve 9. örnekler Uzaymer binasının göle bakan tarafındaki *Olea europaea* var. *europaea* toplulukları,

10. 11. ve 12. örnekler ise İdari Bilimler Fakültesi binasının arkasındaki *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. topluluklarından alınmışlardır.

3.1.4. Bitkilerin Özellikleri

***Ceratonia siliqua* L. (Fabaceae):**

Keçiboynuzu (Harnup), ülkemizde yabani formda makide yetişen, kserofit (kurakçıl) karakterli, sert yapraklı, 5-10 m boyunda, kışın yapraklarını dökmeyen, yaz aylarında yeşil renkli çiçekler açan, siyah boynuz şeklinde meyvelere sahip bir ağaçtır.

Fabales takımı Caesalpiniaceae familyası ve *Ceratonia* cinsine ait olan *Ceratonia siliqua* L. türünün çanak yaprakları (kaliks) 5 li ve birleşik, erkek organları (andrekeum) 5 li ve serbest, genellikle dioik (iki evcikli) bir bitkidir (Davis, 1982).

Yeryüzünün en eski türlerinden biri olan keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) orjini doğu Akdeniz (Suriye, İsrail, Akdeniz bölgesinin güneydoğusu) olup, maki topluluğunun en önemli bireylerindendir (Davis, 1969). Yabani olarak yetiştiği gibi, meyveleri için özel olarak kültürleri de yapılmakta olan keçiboynuzu Türkiye’de, İzmir- Urla’dan başlayarak Antakya’ya kadar deniz seviyesinden 600-700 m yüksekliğe ve atmosfer neminin izin verdiği ölçüde denizden iç bölgelere doğru yayılır (Seçmen, 1976).

Keçiboynuzunun yabani tipleri, çalı ve ağaçcık şeklinde genellikle denize eğimli arazilerde daha sık görülmektedir. Yüksek sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı olan keçiboynuzu yıllık yağışın 275 mm olduğu bölgelerde bile rahatlıkla yetişebilmektedir. Doğal dağılış bölgesinde aylık ortalama sıcaklık 16.7°C ile 19.9°C arasında olup yıllık yağış miktarı da yıllara göre 595.8 -1039 mm arasında değişmektedir. Toprak yönünden seçici olmayan keçiboynuzu, hem asidik hem de bazik topraklarda ve bir çok meyve türünün yetişemediği taşlık, kayalık topraklarda da gelişebilmektedir (Vardar ve ark., 1980).

Keçiboynuzu meyvesi besin açısından dengeli bir gıda maddesidir. Doğal şekerce hayli zengin (%52.8-65.6) olup az miktarda yağ (%0.2-0.4), selüloz, tanen ve azotlu bileşiklere sahiptir. Meyvelerinde yeterli miktarda protein ve ayrıca kalsiyum, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor, demir ile az miktarda çinko, bakır, ve

mangan gibi minerallerle A ve B kompleks vitaminleri içermektedir. Keçiboynuzu taze-kuru meyve, ilaç veya çerez şeklinde tüketilir. Keçiboynuzu yaprakları ve dal kabukları da kurutulup suyla kaynatılarak ilaç yapılabilir. Tıbbi olarak taze meyvesi ishal, kuru meyvesi ise kabız yapar. Taze meyvelerin idrar artırıcı etkisi de bulunmaktadır (Asımgil, 1997) (Şekil 3.2.).

***Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (Myrtaceae):**

Ülkemizde en yaygın olan bu türe Adana ökaliptusu, sulfata veya sıtma ağacı da denir. (Baytop, 1996). Ege ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilen, 15-20 m boyunda, kışın yapraklarını dökmeyen bir ağaçtır. Yaprakları tam kenarlı, 15-30 cm uzunluğunda ve serttir. Özel kokulu, baharlı ve acımsı lezzetlidir.

Yaprakları uçucu yağ (%3-5), tanen, reçine ve acı bir madde içerir. Bitkideki diğer maddeler ise flavon glikozitleri ve ökaliptol denilen uçucu yağdır.

Dünyada 300 kadar *Eucalyptus* türü bulunmasına rağmen bunların ancak 30 türünden ökaliptus esansı elde edilmektedir. Türkiye’de yetiştirilen *E. rostrata* türünün taze yapraklarında %1-8 uçucu yağ bulunduğu tespit edilmiştir (Yazgan ve Uygunlar, 1986).

Anavatanı Güney Avustralya olup halen dünyanın sıcak iklimli sulak bölgelerinde, Brezilya, Şili, Kaliforniya, Hindistan, Çin ve Cezayir’de bol miktarda yetişmekte ve yetiştirilmektedir. Ağaç ilk defa 1792 yılında Labillardiere isimli bilim adamı tarafından çok çabuk büyümesiyle fark edilerek keşfedilmiştir. Avrupa’ya 1822 yılında getirilen ökaliptus bu tarihten sonra önem kazanmıştır. Çünkü 20 m’ye kadar ulaşabilen bu ağaç çok çabuk uzaması ve yüzeyinin kolayca genişlemesi ile yüksek miktarlarda suyu buharlaştırarak kurutmakta, yapraklarının solunumu da havayı temizlemektedir. Bu özellikleriyle büyük önem kazanmış, bataklıkları kurutmada başlıca ağaç olmuştur. Bu sayede sivrisinek alanlarının yok edilmesine de yardımcı olmaktadır.

Memleketimizde ökaliptusun birkaç türü bulunmaktadır. Türkiye’ye 1885 yılında Adana-Mersin demiryolunu yapan bir Fransız şirketinin bazı istasyonların çevresine süs ağacı olarak dikmesiyle girmiştir. Bu olaydan sonra ökaliptus güney

kıyılarımıza yayılmıştır. Tarsus civarında eskiden bataklık olan bir bölge bugün ökaliptus ormanıdır (Karabucak ormanı).

İlaç yapmak için ökaliptusun kuru veya taze yapraklarından su buharı distilasyonu ile elde edilen yağ kullanılır. Öksürük tedavisi için kaynar suya atılan ökaliptus materyalinin buharı solunur. Ökaliptolun balgam söktürücü etkisi olup deri ve üst solunum sistemi hastalıklarında, uzun süreli öksürüklerde ve bronşitte kullanılabilir. Bunun için ya taze yaprakları suda kaynatılarak buharı solunur veya ökaliptus yağı ile göğüs ovulur. Tanen ve yine ökaliptol hafif kabız yapıcı ve uyarıcı, kuvvet vericidir. İçerdiği flavon glikozitleri idrar söktürüp idrar yollarını temizler, kancalı kurtlara karşı etkilidir. Ayrıca şeker hastalığında kan şekerini düşürerek fayda sağladığı bilinmektedir (Asımgil, 1997) (Şekil 3.3.).

***Nerium oleander* L. (Apocynaceae):**

Zakkum Batı ve Güney Anadolu bölgelerinde oldukça yaygın, 3-4 m boyunda, yazın pembeden kırmızıya kadar değişen renklerde çiçekler açan, kışın yapraklarını dökmeyen bir ağaçtır. Yaprakları 10-15 cm uzunlukta ve 2-3 cm genişliktedir. Derimsi ve mızrak biçimindeki yaprakların üst yüzü koyu, alt yüzü açık yeşil renklidir. Kalın bir kutikula tabakası olup kserofitik bitki yaprağına tipik bir örnektir.

Akdeniz iklimine sahip ülkelerde yabani olarak geliştiği gibi park ve bahçelerde süs bitkisi olarak da yetiştirilir.

Bitki reçine, tanen, glikoz, C vitamini, aleandrin neriin, neriantin, adynerin, folinerin ve flavon glikozitleri içerir. Yapraklarında oleandrin glikoziti bulunur. Tıpta çok düşük dozlarda kalp kuvvetlendirici ve idrar söktürücü olarak kullanılır (Yazgan ve Uygunlar, 1986). Yaprakları, çiçekleri ve gövde kabukları kurutulup suyla kaynatılarak kullanılır. Yapraklar haricen zeytinyağı ile karıştırılarak kullanılabilir.

Çok zehirli bir bitki olup 1 g kuru yaprak bile insanda ölüme neden olabilir. Zehirlenme belirtileri bulantı, kusma, ishal, kabız ve solunum yavaşlamasıdır. Sonucunda kalp yetmezliği ile ölüm görülebilir. Haricen ise bit, pire, kene gibi vücut parazitlerine karşı kullanılmaktadır (Asımgil, 1997) (Şekil 3.4.).

***Olea europaea* L. (Oleaceae):**

Geniş taçlı, genellikle boğumlu ağaç gövdesine sahip, dikensiz dallı, 10-15 m boylanabilen ağaç veya dikenli dallara sahip 2-5 m bodur çalı halindedir. Sürgünleri pulsu tüylü, gri; tomurcukları çok küçük, pulsu-ipek tüylü ve grimsidir. Yapraklar lanseolat veya obovat, sapı belirsiz, yaprak ayası dikensi uçlu, koyu yeşil ve üst yüzey tüysüzdür. Panikulaları yapraklardan daha kısa, çiçekleri beyaz, hoş kokulu, 3-4 mm, drupa yuvarlağımsı veya oblong, parlak siyah, kahverengimsi-yeşil veya olgunlaşmışken nadiren fildişi beyazıdır (Davis, 1977).

İlkbahar aylarında yeşilimsi beyaz çiçekler açan, meyveleri sonbaharda olgunlaşan, uzun ömürlü bir ağaçtır. Zeytin meyvesi önce yeşil ve tadı acı olup olgunlaştıkça siyahlaşır. Bu meyveler olgunlaşmadan veya olgunlaştıktan sonra salamura yapıp kahvaltılık olarak tüketilir.

Akdeniz iklimi bitkisi olduğu için bu iklime sahip ve bu denize kıyısı olan ülkelerde yetiştirilir. Yurdumuzda da Ege ve Akdeniz bölgelerinde hem yabani hem de aşılanmış zeytin ağacı yetiştirilmektedir.

Yapraklar ve gövde kabukları tanen, reçine, uçucu yağ ve organik asitler taşır. Zeytinyağında ise A ve E vitaminleri, fitosterol, oleik asit, linoleik asit, palmitik ve stearik asidin gliseritlerini içerir.

Zeytinyağı olgun meyveler sıkılarak elde edilen ve günlük hayatımızda çok kullanılan yağdır. Haricen ve dahilen tıbbi amaçla da kullanılabilir. Tıbbi olarak gövde kabukları ile yaprakları iştah açıcı, ateş düşürücü, idrar söktürücü ve kabız yapıcıdır. Ayrıca şeker hastalarında kan şekerini düşürdüğü de bildirilmektedir. Zeytin yapraklarında hafif tansiyon düşürücü maddeler bulunmaktadır. Çok yüksek olmayan tansiyonlu hastalarda kullanılabilir. Zeytin yaprağı mide için tahriş edici olduğundan yemeklerden sonra alınmalıdır. Haricen ise içerdiği tanen sebebiyle hafif mikrop öldürücü olduğundan basit yaraların pansumanında faydalıdır. Zeytinyağı, dışkıyı yumuşatarak müshil etkisi gösterir (Asımgil, 1997) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.2. *Ceratonia siliqua* L. (Keçiboynuzu)



Şekil 3.3. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. toplulukları (Sıtma ağacı)



Şekil 3.4. *Nerium oleander* L. toplulukları (Zakkum)



Şekil 3.5. *Olea europaea* var. *europaea* toplulukları (Zeytin)

3.2. Metod

3.2.1. Bitki ve Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Örnek alanlardan toprak örneklerinin alınmasında 25 X 25 cm boyutlu çerçeveler kullanılmıştır. Çerçevenin içindeki döküntüler iyice temizlendikten sonra, 10 cm derinliğe kadar alınan yaklaşık 2 kg toprak örneği naylon torbada laboratuara getirilmiş, kağıtlara yayılarak kurumaya bırakılmıştır.

Aynı örneklik alanlardan bitki yaprakları ise homojen olması için 1.5 m yüksekliğe kadar olan dallardan, ağacın her yönünden kesilmiş, yine naylon torbalar içerisinde laboratuara getirilerek gazete kağıtlarına serilip gölgede, oda sıcaklığında kurutulmuştur. Çeşitli kurutma yöntemleri içinde zaten en kullanışlı olan da açık havada ve gölgede kurutmadır.

7 gün boyunca kurutulup bitki parçaları ve taşlarından arındırılmış toprak örnekleri 2 mm'lik elekten elenmiş ve naylon torbalarda muhafaza edilmiştir.

Kurumuş yaprak örnekleri elektrikli öğütme makinesinde toz haline getirilmiş ve analiz işlemlerine kadar şeffaf poşetlerde, nemsiz ortamda saklanmıştır.

3.2.2. Bitki ve Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Kurutulup öğütülmüş bitki ve toprak materyallerindeki toplam azot miktarı (%N) Kjeldahl metodu, organik karbon içeriği (%C) Anne metodu ile belirlenmiştir (Duchaufour, 1970).

Bünye tipi mekanik analiz (hidrometre yöntemi) ile (Bouyoucos, 1951), toprak pH'ı 1:2 lik toprak-su karışımında İnoLab elektronik pHmetre cihazı ile (Jackson, 1960), kireç içeriği (%) Scheibler kalsimetresiyle (Allison and Moodie, 1965), toprak renkleri MUNSELL renk skalası ile (Munsell Color, 1975) belirlenmiştir. Toprak örneklerinin tarla kapasitesi (%) ve % nem içerikleri de belirlenmiştir (Darıcı ve Everest, 1987).

Topraklara ait tüm analizler ile yaprakların karbon ve azot analizleri Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.2.1. Sabit Yağ Analizi

- 1) 35°C de gölgede kurutulup kahve makinesinde un gibi öğütülmüş bitki numunelerinden 1g tartılır, Soxleth aletine göre modifiye edilmiş seri analiz yapmaya yönelik Kanada kökenli Raney yağ ekstraksiyon cihazına konur. Tüplere demir silindirler atılarak (parçalanmanın hızlanması için) tüplerin üzeri üstten 1 cm boşluk kalacak şekilde petrol eteri (yağ çözücü) ile doldurulur.
- 2) Tüplerin ağzı iyice kapatılarak alet çalkalama cihazında yaklaşık 4-6 saat çalkalanır ve eterin yağı çözmesi sağlanır.
- 3) Çalkalama işleminden sonra tüpün kapağı açılarak süzgeçli kapak ile değiştirilir ve her tüpün ağzına önceden darası alınmış küçük şişeler yerleştirilerek içindeki çözünmüş sıvının şişelere akması sağlanır.
- 4) Süzme işlemi tamamlandıktan sonra şişeler ağızları açık bir şekilde 105 °C deki etüve konur ve eterik yağın uçması sağlanır. Bu işlem yaklaşık 24 saat sürer.
- 5) 24 saat sonunda şişeler etüvden çıkarılarak tekrar tartılır (Özgüven ve Engin, 2000).
- 6) Buna göre sabit yağ miktarı;

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g örnekte} \quad A \text{ g sabit yağ varsa} \\ 100 \text{ g da} \quad X \text{ g vardır.} \end{array}$$

$$\frac{100 \times A}{1} = \% \text{ yağ miktarıdır.}$$

3.2.2.2. Uçucu Yağ Analizi

- 1) Kurutulmuş ve elde ufalanmış bitki numuneleri 1 litrelik büyük cam balonlara yaklaşık 500 ml su ile birlikte konur. Uçucu yağ oranı yüksek bitki için örnek miktarı yaklaşık 30 g, az olan bitki için ise 50 g alınır.
- 2) Cam balonlar mantolu ısıtıcılara konur, ağızları geri soğutuculu damıtma cihazına bağlanır ve ısıtma işlemine geçilir. Bu işlem yaklaşık 2 saat devam eder. Burada

dikkat edilmesi gereken nokta cihazın geri soğutucusunun su musluğunun açık olmasıdır. Örnekler kaynaması sağlanan sıcaklıkta tutulur

3) Distilasyon işlemi sırasında buharlaşan uçucu yağ soğuşun etkisi ile yeniden yoğunlaşır ve cihazın dereceli borusunda birikmeye başlar.

4) İşlem sonunda su ve yağın yoğunluk farkından dolayı yağ kolaylıkla ayrılır ve yağ miktarı da boru dereceli olduğu için kolaylıkla bulunur.

5) İşlem sonunda dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise aletin önce aseton, daha sonra saf su ile iyice temizlenmesidir (Stahl ve Schild, 1981).

30 g örnekte A g uçucu yağ varsa

100 g da X g vardır

$$\frac{100 \times A}{30} = \% \text{ uçucu yağ miktarıdır.}$$

Uçucu ve sabit yağ analizleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Araştırma laboratuvarında yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

26.04.2004 tarihinde alınan *Ceratonia siliqua*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Nerium oleander* ve *Olea europaea* var. *europaea* topraklarının her birinden üçer örnek alınmış, tüm fiziksel ve kimyasal analizleri üç tekerrürlü yapılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.1)

Munsell renk skalasına göre, *Ceratonia siliqua* toprakları sarı- kahverengi (10 YR 5/4), *Eucalyptus camaldulensis* ile *Olea europaea* toprakları koyu kahverengi (7,5 YR 5/6), *Nerium oleander* toprakları ise pembe (7,5 YR 7/4).

Tüm bitkilerin toprak nem değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmiş olup ($p<0.001$) bu değerlerin kil ve organik madde miktarına bağlı olarak değiştiği düşünülebilir (Çizelge 4.1).

Ceratonia siliqua, *Nerium oleander* ve *Olea europaea* toprakları tınlı, *Eucalyptus camaldulensis* toprakları ise killi-tınlı bünyeye sahiptir.

Kum oranı açısından *Ceratonia siliqua* ile *Eucalyptus camaldulensis* ve *Olea europaea* ile *Eucalyptus camaldulensis* arasındaki fark önemli iken ($p<0.05$) *Eucalyptus camaldulensis* ile *Nerium oleander* arasındaki fark ($p<0.001$) istatistiksel açıdan özellikle önemli bulunmuştur.

Ceratonia siliqua ile *Eucalyptus camaldulensis* arasında hem silt hem de kil oranı açısından ($p<0.01$) önemli istatistiksel fark gözlenmiştir. Özellikle *Eucalyptus camaldulensis* ile *Olea europaea* ve *Eucalyptus camaldulensis* ile *Nerium oleander* toprağının diğerlerinden önemli farklılıklara ($p<0.001$) sahip olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.1).

Ceratonia siliqua topraklarının tarla kapasitesi (%TK) hem *Nerium oleander* hem de *Olea europaea* topraklarından, *Eucalyptus camaldulensis* toprakları ise hem *Olea europaea* hem de *Nerium oleander* topraklarından istatistiksel olarak önemli farklılığa sahiptir ($p<0.001$).

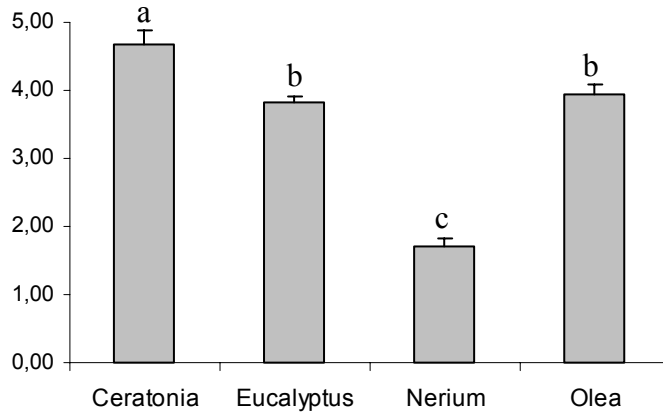
Çizelge 4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ($n=9$) a,b,c,d harfleri türler arasındaki $p \leq 0,05$ e göre farklılıkları ifade etmektedir.

	% Nem	% Kum	% Kil	% Silt	% TK	% CaCO_3	pH	% C	% N
C1	7.19±0.18	50.7±1.19	13.4±1.05	35.8±2.26	41.3±0.29	4.54±0.51	7.51±0.005	5.45±0.13	0.35±0.008
C2	6.80±0.03	45.2±0.26	12.4±0.63	42.5±0.78	39.3±0.15	3.43±0.05	7.60±0.005	4.10±0.06	0.30±0.005
C3	7.44±0.03	45.7±0.06	10.3±0.15	44.0±0.20	34.4±0.38	7.87±0.13	7.63±0.008	4.48±0.22	0.26±0.003
Cort	7.14±0.11a	47.2±0.96a	12.0±0.58a	40.7±1.44a	38.3±1.04a	5.28±0.68a	7.58±0.02a	4.67±0.21a	0.30±0.01a
E1	8.77±0.07	41.1±0.89	39.9±0.54	18.9±0.50	35.3±0.34	0.46±0.02	7.53±0.01	3.79±0.04	0.24±0.003
E2	9.13±0.10	29.7±0.18	51.0±1.65	19.3±0.161	36.9±0.66	0.62±0.02	7.41±0.01	3.54±0.15	0.25±0.008
E3	8.26±0.06	48.8±0.80	8.15±0.36	43.4±0.34	34.0±0.47	0.47±0.02	7.31±0.008	4.11±0.03	0.28±0.008
Eort	8.72±0.13b	39.8±2.79b	33.0±6.44b	27.2±4.07b	35.4±0.48b	0.52±0.02b	7.42±0.03b	3.81±0.09b	0.25±0.006b
N1	4.34±0.04	48.1±0.60	10.3±0.92	41.6±1.25	32.1±0.18	5.22±0.11	8.06±0.02	1.30±0.03	0.09±0.003
N2	5.25±0.02	54.4±0.66	4.62±0.61	40.9±1.27	27.5±0.13	4.93±0.12	7.81±0.01	2.08±0.02	0.16±0.008
N3	4.89±0.003	49.3±0.55	6.35±0.35	44.4±0.32	27.8±0.38	5.20±0.11	7.94±0.003	1.74±0.04	0.11±0.005
Nort	4.83±0.13c	50.6±1.01a	7.08±0.90a	42.3±0.73a	29.2±0.75c	5.12±0.07a	7.93±0.04c	1.71±0.11c	0.12±0.01c
O1	8.51±0.02	49.5±0.73	9.75±0.45	40.7±0.32	40.7±0.32	0.36±0.02	7.63±0.003	4.57±0.02	0.41±0.01
O2	8.92±0.08	44.0±0.77	10.6±0.03	45.4±0.75	30.6±0.05	1.18±0.06	7.53±0.008	3.69±0.01	0.38±0.003
O3	8.61±0.06	48.9±0.58	10.6±0.47	40.5±0.22	29.8±0.38	0.16±0.008	7.39±0.003	3.56±0.02	0.39±0.005
Oort	8.68±0.06b	47.5±0.93a	10.3±0.24a	42.2±0.82a	30.3±0.19c	0.57±0.16b	7.51±0.03a	3.94±0.16b	0.39±0.005d
Ceratonia									
Eucalyptus									
Nerium									
Olea									

Toprakların pH'ları nõtreye yakın olup *Nerium oleander* ile hem *Eucalyptus camaldulensis* hem de *Ceratonia siliqua* arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

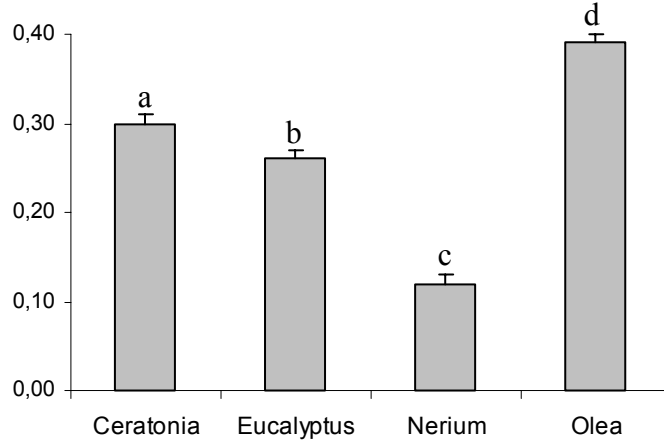
Kireç içeriklerine göre, *Ceratonia siliqua* (% 5.27) ile *Nerium oleander* toprakları (% 5.16) orta derecede kireçli, *Eucalyptus camaldulensis* (% 0.52) ile *Olea europaea* toprakları (% 0.57) ise kireçsiz bulunmuştur. Bu farkı *Ceratonia siliqua* ve *Nerium oleander*'in kireçli ana materyali ile açıklamak mümkündür.

Toprakların C içerikleri açısından özellikle *Nerium oleander* topraklarının diğer bitkilerden önemli istatistiksel farklılıklara sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.001$). Karbona en fazla *Ceratonia siliqua*, en az *Nerium oleander* topraklarında rastlanmıştır (Şekil 4.1.)



Şekil 4.1. Toprakların Karbon İçeriği (%) ($n=9$, a,b,c harfleri topraklar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ($p\leq 0,05$) ifade etmektedir)

N içerikleri açısından *Ceratonia siliqua* ile *Eucalyptus camaldulensis* toprakları arasında fark istatistiksel açıdan önemli iken ($p<0.05$), diğer bitkiler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Azotun en az *Nerium oleander*, en çok da *Olea europaea* toprağında bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 4.2).

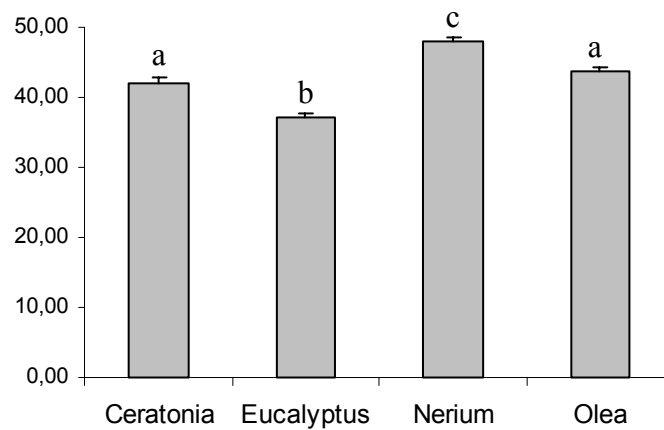


Şekil 4.2. Toprakların Azot İçeriği (%) ($n=9$, a,b,c,d harfleri bitkiler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ($p \leq 0,05$) ifade etmektedir)

4.2. Yaprakların C, N, Sabit ve Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

Bitkilerin yaprak örneklerindeki sabit ve uçucu yağlar, C ve N miktarları (%) istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Karbon açısından *Ceratonia siliqua* ile *Olea europaea* hariç diğer tüm bitkiler arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,001$). En yüksek karbon miktarı *Nerium Oleander*’de, en az da *Eucalyptus camaldulensis*’de gözlenmiştir (Şekil 4.3).

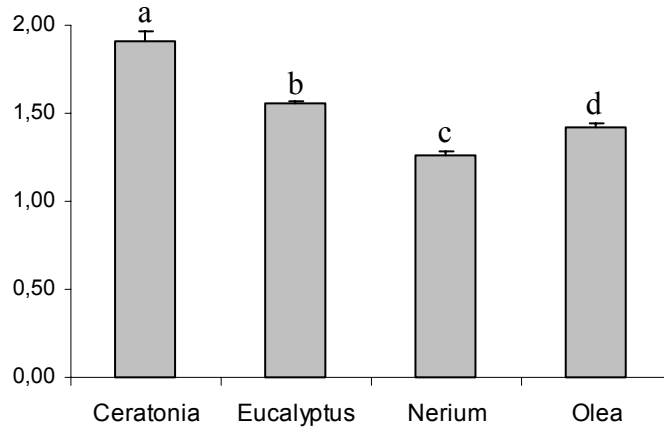


Şekil 4.3. Yaprakların Karbon İçeriği (%) ($n=9$, a,b,c harfleri bitkiler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ($p \leq 0,05$) ifade etmektedir)

Çizelge 4.2. Yaprakların Bazı Kimyasal Özellikleri ($n=9$) a,b,c,d harfleri bitkiler arasındaki $p \leq 0,05$ e göre farklılıkları ifade etmektedir.

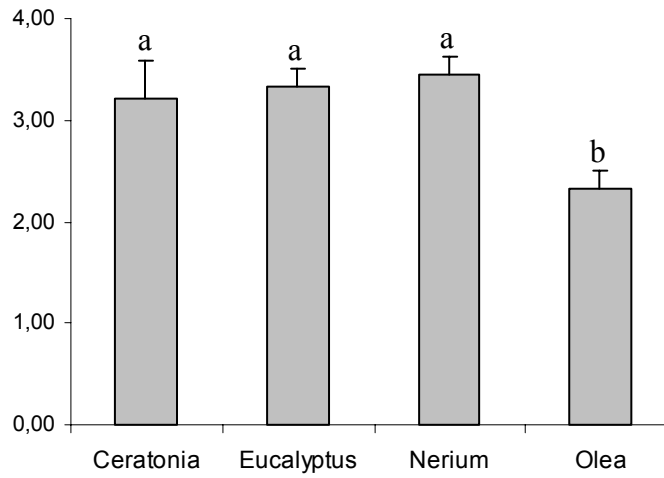
		%C	%N	% Sabit Yağ	% Uçucu Yağ
Ceratonia	C1	41,4±0,50	1,75±0,01	3,33±0,88	-
	C2	44,1±0,20	1,83±0,01	3,00±0,58	-
	C3	40,7±1,18	2,14±0,02	3,33±0,67	-
	Cort	42,1±0,64a	1,91±0,06a	3,22±0,36a	-
Eucalyptus	E1	38,8±0,57	1,57±0,02	3,00±0,00	0,52±0,01
	E2	35,4±0,81	1,54±0,01	3,33±0,33	1,84±0,02
	E3	37,5±0,35	1,58±0,003	3,67±0,33	0,57±0,01
	Eort	37,2±0,57b	1,56±0,008b	3,33±0,17a	0,98±0,21a
Nerium	N1	46,8±0,86	1,21±0,005	3,67±0,33	-
	N2	46,6±0,81	1,23±0,003	3,00±0,00	-
	N3	50,3±0,54	1,35±0,005	3,67±0,33	-
	Nort	47,9±0,71c	1,26±0,02c	3,44±0,18a	-
Olea	O1	42,2±0,35	1,49±0,01	2,00±0,00	-
	O2	43,4±0,32	1,34±0,008	2,33±0,33	-
	O3	45,5±0,20	1,43±0,008	2,67±0,33	-
	Oort	43,7±0,50a	1,42±0,02d	2,33±0,17b	-

Tüm bitkiler arasındaki azot oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). En fazla azot *Ceratonia siliqua*, sonra *Eucalyptus camaldulensis*, en az da *Nerium oleander*'de saptanmıştır. Azot oranının *Ceratonia siliqua*'da fazla olmasının nedeni bu bitkinin kökleriyle atmosfer azotunu tutarak organlarına iletmesidir (Duvigneaud, 1974). (Şekil 4.4).



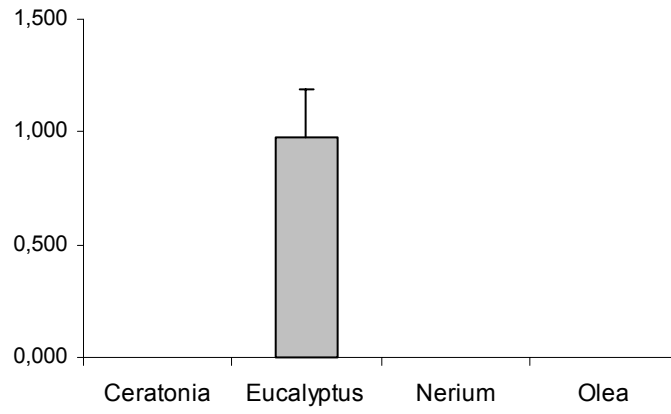
Şekil 4.4. Yaprakların Azot İçeriği (%) ($n=9$, a,b,c,d harfleri bitkiler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ($p \leq 0,05$) ifade etmektedir)

Yaprakların sabit yağ oranları çok düşük olup *Olea europaea* diğer bitkilerden önemli bir fark göstermiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Yaprakların Sabit Yağ İçeriği (%) ($n=9$, a,b harfleri bitkiler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ifade etmektedir)

Sadece *Eucalyptus camaldulensis* yaprağında uçucu yağ belirlenmiş ve bu açıdan diğer bitkilerden önemli bir fark göstermiştir. Bu durum *Eucalyptus camaldulensis*'in karakteristik özelliğine bağlanabilir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.6. Yaprakların Uçucu Yağ İçeriği (%) ($n=9$)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çukurova Üniversitesi kampusunda yetişen *Ceratonia siliqua*, *Nerium oleander*, *Eucalyptus camaldulensis* ve *Olea europaea* var. *europaea* bitkilerinin toprak özellikleri ile uçucu ve sabit yağlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada yaprakların sabit yağ oranları arasında önemli bir istatistiksel fark olmamasına rağmen *Eucalyptus camaldulensis*'in uçucu yağ oranı (% 0,93) istatistiksel açıdan diğer bitkilerden önemli bulunmuştur.

Yazgan ve Uygunlar (1986)'ın belirttiğine göre *Eucalyptus*'ta %3-5 uçucu yağ bulunmaktadır. Bulduğumuz değerin (%0.93) literatürde belirtilene göre düşük olması yaşlı yaprak oranının fazla olmasından, toprak özelliğinden, toplandığı mevsimden ve hatta toplandığı saatten kaynaklanabilir.

Türkiye'nin doğal koşulları çeşitli uçucu yağ bitkilerinin yetiştirilmesine elverişli olup bunların bir çoğu halen doğal olarak ve bol miktarda yetişmektedir. Çukurova Üniversitesi kampusunda doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bir bitki olan *Eucalyptus camaldulensis* bitkisi de literatürlerde belirtildiği gibi uçucu yağ bakımından zengindir. Bunun için endüstride rahatlıkla kullanılabilir. Hızla artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için tarımda ve sanayide kaydedilecek gelişmeler, uçucu yağlar yönünden de yeni açılımlar kazandıracaktır. Bunların yurdumuz olanaklarıyla üretilmesi ile hem kendi gereksinimlerimiz karşılanacak, hem de dışsatımı ile ekonomimiz önemli bir döviz kaynağı kazanacaktır. Böylece yeni iş alanlarının açılmasına, ülkemizde sanayi ve ticaretin gelişmesine katkısı olacaktır.

Türkiye'nin ilaç ham maddesine ödediği dövizini bir miktar azaltmak ve ilacının en azından bir bölümünü kendi ham maddesi ile karşılayabilmesi için bitkisel drog kullanılması teşvik edilmelidir. Bu önerilerin gerçekleşmesi büyük oranda Sağlık Bakanlığı'nın alacağı kararlara bağlı bulunmaktadır. Yurdumuzda tıbbi bitki üretiminin artırılması ve geliştirilmesi de ancak üretim tekniği eğitimi almış ziraat mühendislerinin işbirliği ile mümkün olacaktır (Ceylan, 1995).

Sonuç olarak Çukurova Üniversitesi Kampusunda gelişen 4 ağaç türünde sabit yağ oranlarının hemen hemen aynı olduğu, uçucu yağın sadece *Eucalyptus camaldulensis*'de bulunduğu anlaşılmıştır. Buna göre bu türün üniversite

kampusunda uygun yetiştirme ortamı ve tekniği ile öncelikle tıpta ve sanayide kullanılmak üzere değerlendirilmesi önerilebilir. Diğer türlerin de kendi tıbbi özellikleri doğrultusunda değerlendirilmelerinin hem tıbbi hem de ekonomik açıdan yeni seçenek ve olanaklar yaratacağına inanıyoruz.

Bu çalışmanın aynı bitkilerden farklı zamanlarda alınan örneklerle sürdürülmesi sabit ve uçucu yağlarının yıl içindeki değişimlerinin anlaşılmasını sağlayacaktır. Daha sonra aynı bir bitkinin farklı konumdaki yaprakları arasındaki farklar da ortaya konulabilir. Daha uzun vadede korunmuş bir alan olarak Kampusta yetişen bitkilerin incelenmesi de Kampusun potansiyelini belirlemede çok yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- ACAR, İ., 1987. Defne Yapağı ve Yaprak Eterik Yağının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi. Ormancılık Arş. Enst. Yayınları. Teknik Bülten Serisi No: 186. s: 7-8
- ACAR, İ., 1989. *Liquidambar orientalis* Mill. Balsamı Eterik Yağının GC-MS-DS Sistemi ile Analiz Edilerek Bileşiminin Belirlenmesi. Teknik Rapor No:33 Ormancılık Araştırma Enstitüsü s:11.
- AKALAN, İ., 1983. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 878, Ders Kitabı: 243, Toprak Bölümü. Ank. Üniv. Basımevi, s: 193-210.
- AKMAN, M., OZAN, K., 1973. Veterinerlik Ders Tatbikat Klavuzu:191, Ankara Üniversitesi Veteriner Fak. Yayınları: 290 , s: 8-21.
- ALLISON, L.E. and MOODIE, C.D., 1965. Carbonate In: C.A. Black et al (ed.) Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy., Am. Soc. Of Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A. 9:1379-1400.
- ANONYMOUS, 1987. Ülkemizdeki Bazı Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Klavuzu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bak., yayın no:659, seri no:8
- ASIMGİL. A., 1997. Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları: 176, Aile Sağlığı Dizisi:2, İstanbul, s: 16-307.
- BAĞCI, E. ve M. DIĞRAK, 1996. Bazı Orman Ağaçlarının Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri. *Tr. J. Of Biology*, 20: 191-198.
- BAYDAR, H., ve TURGUT, İ., 1999. Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi. *Tr. J.of Agriculture and Forestry* 23 (1999) Ek Sayı 1, 81-86.
- BAYTOP, A., 1999. Farmasötik Botanik Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fak., İstanbul, s: 173-230.
- , 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fak., İstanbul, s: 252-369.

- BİLGİN, M., 1997. Defne Meyvelerinden Sabit Yağ Üretilmesinde Yararlanılabilecek Bir Teknoloji Belirlenmesi. Yüksek L. Tezi. Ankara Üniv. Gıda Mühendisliği ABD. Ankara
- BOYLE, T., CRAKER, L. E., SIMON, J. E., 1991. Growing Medium and Fertilization Regime Influence Growth and Essential Oil Content of Rosemary. Hort Science 26(1),33-34
- BOUYOUCOS, G.S., 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Mohring Mechanical Analysis of Soil. Agron.Jour., s:434-438
- BROWICZ, K., 1972. Betula L., in Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol.7, Univ. Press Edinburgh, p: 688-691.
- CEYLAN, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir.s:3-86.
- DARICI, C., ve EVEREST, A., 1987. Toprak İnceleme Klavuzu. Ç.Ü. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Bölümü,
- DAVIS, P. H., 1969. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol.3, p:3-25, University Press, Edinburgh.
- , 1977. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol.6, p:15 University Press, Edinburgh
- , 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol.7, p:451, University Press, Edinburgh.
- DEMİRCİ, B., 1999. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Betula* Türlerinin Uçucu Yağ Bileşimleri. Anadolu Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Doktora Tezi. Eskişehir
- DE SILVA, K.T., 1995. A Manual on the Essential Oil Industry, United Nations Industrial Development Organization Vienna, Austria.
- DİE RAPORLARI, AB Uçucu Yağlar Pazarı Sektör Raporu. 2000
- DİNÇ, U., SARI, M., ŞENOL, S., KAPUR, S., SAYIN, M., DERİCİ, R., ÇAVUŞGİL, V., GÖK, M., AYDIN, EKİNCİ, H., VE AĞCA, N., 1989. Çukurova Bölgesi Toprakları. Ç. Ü. Zir. Fak. Yard. Ders Kitabı, No:26. Ç.Ü. Zir. Fak. Toprak Bölümü, Adana, s:17-30.
- DOĞAN, A., 1978. *Myrtus communis* L. Mersin Bitkisinin Uçucu Yağ Verimi, Yağın Fiziksel-Kimyasal Özellikleri ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. Ank.Ünv. Ziraat Fak.Gıda Bilimi Ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara. s:9-11

- DUCHAUFOR, P., 1970. *Precis de Pedologie*. Masson et C ie, Editeurs, p:435-437, Paris.
- DURU, M.E., 1993. *Liquidambar orientalis* var. *orientalis* ve *Liquidambar orientalis* var. *integriloba* Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Analizi. Yüksek L. Tezi. Erzurum
- DUVIGNEAUD, P., 1974. *La Sythese Ecologique*, Doin Editeurs, Paris, 296:140-162.
- ELLENBERG, H., 1969. *Ecology and Conservation* (1971): Nitrogen Content, Mineralization and Cycling. Edited by P. Duvigneaud, p:509, Unesco, Paris.
- GÖNÜZ, A., ÖZÖRGÜCÜ, B., 1999. An Investigation on the Morphology, Anatomy and Ecology of *Origanum onites* L .Tr. J. of Botany 23 (1999) 19-32 , TÜBİTAK 19 s:1-14
- JACKSON, M. L., 1960. *Soil Chemical Analysis*. 2nd Edition, Pretice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- KIRPIK, M., 1998. Farklı Kökenli *Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye) Bitkilerinin Verim ve Uçucu Yağları Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. FBE Tarla B. ABD Adana
- KORN, J.S. (1994). Spatial patterns of soil organic carbon in the contiguous united states. *Soil sci. Soc. Am. J.* 58:325-331.
- LEAL- CARDOSO J. H. VE M. C. FONTELES 1999. Pharmacological Effects of Essential Oils of Plants of the Northeast of Brazil. *Acad Bras Cienc.*, 71 (2): 207-13.
- MERT, A., 1995. Azot ve Fosfor Uygulamalarının Kışniş Bitkisinin Verim ve Verim Komponentleri ile Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi. Ç.Ü. FBE Tarla B. ABD Yüksek L. Tezi, Adana
- METEOROLOJİ BÜLTENİ, 1974. Ortalama ve Ekstrem Kıymetler. Meteoroloji Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- MUNSELL COLOR, 1975. *Munsell Soil Color Charts*. Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, 2441 North Calvert Street, Baltimore, Maryland-21218.

- ÖZBEK, H., DİNÇ, U. VE KAPUR, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları:73, s:17-32.
- ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK. M., ve KAPTAN, H., 1995. Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi. Zir. Fak. Yayınları:73, Ders Kitapları No:6, s:365-398.
- ÖZGÜVEN, M., ve ENGİN, M., 2000. Bitki Fizyolojisi Uygulama Klavuzu, Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Notu Yayınları No: 46 s: 8
- PENSO, G., 1978. Basic Document for the Selection and Characterization of Medicinal Plants (Vegetable Drugs). 9-13 October, Geneva. DPM/WP/78.4, 14.9
- RAMEZANI, H., SINGH, H.P., BATISH, D.R., KOHLI, R.K., and DARGAN, J.S., 2002. Fungicidal Effect of Volatile Oils From *Eucalyptus Citriodora* and Its Major Constituent Citronellal. A Paper From the 5th Conference Proceedings (2002) of the New Zealand Plant Protection Society Incorporated. New Zealand Plant Protection 55:327-330.
- RUDGE, M., 1983. Physiology and Ecology of Nitrogen Nutrition. In: Encyc Lopedia Of Plant Physiology. (Eds. O.L. Lange, P.S. Nobel, C.B. Osmond and H. Ziegler) New Series 12C, 164-200.
- SAJJADI, S. E., and MEHREGAN, I., 2003. Composition of the Essential Oil of *Stachys laxa* Boiss.& Buhse. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, February. Isfahan, Iran. p: 57-58
- SAKAR, M. K., ve TANKER, M., 1991. Fitokimyasal Analizler. A.Ü. Eczacılık Fak.Yayınları No: 67, Ankara, s: 128-191.
- SEÇMEN, Ö., 1976. Studies of the Biosystematics of *Ceratonia Siliqua* L. in Turkey. p:13-18 in Proceeding of the Third Mediterranean Group For Applied Plant Physiology (MPP) Meeting. İzmir, Turkey
- SIMON, J.E., 1993. New Crop Introduction. Exploration Research and Commercialization of Aromatik Plants in the New World. Acta Horticulturae 331. p:209-221

- SİNAN, O., 1998. Bitirme Çalışması Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Başkanlığı
Biyoloji Eğitimi ABD. Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi.
Balıkesir.
- STAHL, E., and SCHILD, W., 1981. Pharmozeutische Biologie. Gustav Fisher
Verlog Yayınevi. Stuttgart-Newyork.
- TANKER, M. ve N. TANKER, 1990. Farmakognozi Cilt 2, Ankara Ü. Eczacılık
Fakültesi Yayınları, Yayın No: 65, Ankara s: 269-393
- TÜRKMEN, N., 1987. Çukurova Üniversitesi Kampus Alanının Doğal Bitkileri,
Hayat Formları Ve Habitatları. Ç.Ü. FBE. Yüksek L. Tezi, Ankara, s: 53-
101.
- VARDAR, Y., SEÇMEN, Ö., ÖZTÜRK, M., 1980. Some Distributional Problems
and Biological Characteristics of Ceratonia in Turkey. Portug. ActaBiol. (A)
XVI (1-4):75-86.
- WAGNER, H., BLADT, S., ZGAINSKI, E. M., 1984. Drug Analysis Springer-
Verlag
- YAZGAN, M., UYGUNLAR. S., DEMİRAY. H., AY. G., 1986. Tıbbi Bitkiler
Anatomisi Uygulama Klavuzu. Ege Üniversitesi Fen Fak. Kitaplar Serisi
No:117 Biyoloji Bölümü. İzmir. s: 49-66.
- ZOTTLE, H., 1958. Die Bestimmung Der Stickstoffmineralisation in Waldhumus
Durch Den Brutversuch. Z. Pflanzenernaehr. Dueng. Bodekd. 81:35-50.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Şanlıurfa’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Adana’da, yüksek öğrenimimi ise Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Biyoloji bölümünde tamamladım. 2001 yılında mezun olduktan sonra Adana’da özel bir dershanede biyoloji öğretmeni olarak çalışmaya başladım. 2002 yılında Çukurova Üniversitesi Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans eğitimime başladım.