

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**DEFNE (*Laurus nobilis* L.) ÜZERİNDE BAZI
AGROTEKNİK ÇALIŞMALAR**

Burcu PALA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emine BAYRAM

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.12.00

Sunuş Tarihi : 02.09.2010

Bornova-İZMİR

2010

ÖZET**DEFNE (*Laurus nobilis* L.) ÜZERİNDE BAZI AGROTEKNİK
ÇALIŞMALAR**

PALA, Burcu

Yüksek Lisans Tezi, Ziraat Fakültesi
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Emine BAYRAM
Ağustos 2010, 46 Sayfa

Bu çalışmada, ülkemiz için önemli bir baharat ve uçucu yağ bitkisi olan defne (*Laurus nobilis* L.)'in kültüre alınması için uygun sıra arası, sıra üzeri mesafelerin belirlenmesi ve uygun biçim yüksekliği ve biçim sıklığının bulunması amaçlanmıştır. Ayrıca dioik bir bitki olan defnenin yapraklarında bulunan uçucu yağın aylık değişimi ve uçucu yağda bulunan bileşenlerin dişi ve erkek ağaçlardan alınan örneklerde farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Defne için en yüksek verimin alındığı en uygun dikim sıklığının 1x2 m sıra arası ve sıra üzeri mesafe olduğu saptanmıştır (978,93 kg/da yaş yaprak verimi, 424,38 kg/da kuru yaprak verimi). İki yılda bir biçim yapılan ağaçlardan daha fazla verim alındığı görülmüştür. En uygun biçim yüksekliği de 60 cm olarak belirlenmiştir (2788 kg/da yaş yaprak, 1334,17 kg/da kuru yaprak).

Kurutulmuş yapraklara su distilasyonu yöntemi uygulanmıştır. Uçucu yağda mevcut olan bileşenler GC ile saptanmıştır. Uçucu yağın en yüksek olarak bulunduğu haziran ayı Menemen bölgesi için uygun hasat zamanı olarak belirlenmiştir. Uçucu yağda bulunan başlıca bileşenler 1,8 cineole (%47,98), linalool (%11,16), α -pinene (%3,89) ve β -pinene (%3,50)'dir.

Anahtar sözcükler: *Laurus nobilis* L., dikim sıklığı, biçim yüksekliği, uçucu yağ

ABSTRACT

SOME AGROTECHNICAL STUDIES IN LAUREL (*Laurus nobilis* L.)

PALA, Burcu

Post-Graduate Thesis, Faculty of Agriculture

Thesis Advisor: Prof. Dr. Emine BAYRAM

August 2010, 46 pages

In this study, it is aimed to determine the appropriate row space, high row distances and to find the proper shape height and shape frequency of laurel (*Laurus nobilis* L.), an important spice and essential oil plant for our country, to be taken into cultivation. Moreover, the monthly change of essential oil in the leaves of laurel which is a dioecious plant and if the components in essential oils differs in the samples taken from male and female trees is investigated.

It is determined that the optimal planting frequency for laurel, in which the highest efficiency is gotten is between 1x2 m row spacing and high row distance. (in 978.93 kg/wet leaf yield, 424.38 kg/dry leaf yield). It is seen that more efficiency is gotten from the trees mowed once in two years. The optimal mowing height is determined as 60 cm (in 2,788 kg/wet leaf, 1334.17 kg/dry leaf).

Water distillation method was applied to dried leaves. The components present in essential oils were identified by GC. June is determined to be the appropriate harvest time for Menemen region where the essential oil is found the most. The main components in essential oils are 1,8 cineole (%47,98), linalool (%11,16), α -pinene (%3,89) ve β -pinene (%3,50).

Key words: *Laurus nobilis* L., planting frequency , planting height, essential oil

TEŞEKKÜR

Bana bu konu üzerinde çalışma olanağı sağlayan Sayın Hocam Prof. Dr. Emine BAYRAM'a, "Defnenin (*Laurus nobilis* L.) Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması" baŐlıklı projeden yararlanmamı sağlayan ve bu projenin yürütücülüğünü yapan Dr. Ali Osman SARI'ya ve tez çalıŐmam boyunca bana yardımcı olan Dr. Mehmet TUTAR'a, Dr. Sezgin SANCAKTAROğLU'na, benden yardımlarını ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme teşekkür etmek istiyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xv
KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
2.1 Defne İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar.....	14
2.2 Dikim Sıklığı İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar.....	22
2.3 Biçim Yüksekliği İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Materyal.....	24
3.1.1 Deneme yeri ve yılı	24
3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri.....	24
3. 2 Yöntem	24
3.3 İncelenen Özellikler	27

İÇİNDEKİLER (devam)

3.3.1 Tarımsal özellikler	27
3.3.1.1 Yaş yaprak verimi (kg/da).....	27
3.3.1.2 Kuru yaprak verimi (kg/da).....	27
3.3.2 Teknolojik özellikler.....	28
3.3.2.1 Kuru yaprak uçucu yağ oranı (%).....	28
3.3.2.2 Uçucu yağ bileşimi (%).....	28
3.4 Verilerin İstatiksel Değerlendirilmesi.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	30
4.1 Dikim Sıklığı Denemesi Araştırma Sonuçları	30
4.2 Biçim Yüksekliği ve Biçim Sıklığı Denemesi Araştırma Sonuçları.....	31
4.3 Erkek-Dişi Ağaçlardan Toplanan Yaprakların Uçucu Yağ Analiz Sonuçları	35
5. SONUÇ	40
6. ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR DİZİNİ	42
ÖZGEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER DİZİNİŞekillerSayfa

Resim 3.1. Biçim sıklığı denemesine ait bir görünüm.....25

Resim 3.2. Biçim yüksekliği denemesine ait bir görünüm.....27

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Türkiye’de defnenin yayılış gösterdiği iller.....	6
Çizelge 1.2 Türkiye’de defnenin orman bölge müdürlüklerine göre dağılımı.....	7
Çizelge 1.3 Türkiye’nin kuru defne yaprağı ihracat değerleri.....	8
Çizelge 1.4 Türkiye’nin 1 Ocak 2010-1 Haziran 2010 tarihleri arasında kuru defne yaprağı ihraç ettiği ülkeler.....	9
Çizelge 1.5 Defne yaprağı ve meyvesi uçucu yağında belirlenebilen başlıca bileşenler.....	11
Çizelge 3.1 Denemenin yürütüldüğü İzmir ili Menemen ilçesine ait 2007-2008 tarihleri arasındaki ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri.....	26
Çizelge 4.1 Defne’de dikim sıklıklarının bitki boyuna olan etkisinin varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.2 Defne’de dikim sıklıklarının yaş yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.3 Defne’de dikim sıklıklarının kuru yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.....	31
Çizelge 4.4 Dikim sıklığının bitki boyuna, yaş yaprak verimine ve kuru yaprak verimine olan etkisi.....	31
Çizelge 4.5 Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının ortalama bitki boyuna olan etkisinin varyans analiz tablosu	32

ÇİZELGELER DİZİNİ (devamı)

Çizelge 4.6 Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının yaş yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.....	32
Çizelge 4.7 Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının kuru yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.....	32
Çizelge 4.8 Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının bitki boyuna, yaş yaprak verimine ve kuru yaprak verimine olan etkisi	34
Çizelge 4.9 Dişi ve erkek ağaçlardan alınan örneklerde bulunan uçucu yağ oranının aylık değişimi (%)......	35
Çizelge 4.10 Defne uçucu yağında bulunan bileşenlerin aylık değişimi (%)......	38

KISALTMALAR

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
GTİP	Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu
IBA	İndol Bütirik Asit
IAA	İndol Asetik Asit
NAA	Naftalen Asetik Asit
OGM	Orman Genel Müdürlüğü

1.GİRİŞ

Türkiye, bulunduğu coğrafik konumundan ötürü oldukça zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Doğal flora ortamında kendiliğinden yetişen bitkiler arasında aromatik ve tıbbi özellik taşıyan birçok bitki bulunur. Bu bitkilerden çok eski çağlardan beri baharat ve ilaç hammaddesi olarak yararlanıldığı bilinmektedir. Mısır, İran, Çin ve Hindistan bu bitkilerin ilk kullanıldığı yerlerdir ve çok eskiden beri ticareti yapılmasına karşın bu değerli bitkilerin çok az bir kısmı kültüre alınmış olup tarla koşullarında üretilmektedir. Geri kalan üretimin büyük bir kısmı ise bu bitkilerin doğadan toplanmak suretiyle elde edilmesi şeklinde olmaktadır.

Ülkemizin önemli uçucu yağ ve baharat bitkilerinden biri de, dış ticaretimizde çok önemli bir yere sahip olan defne bitkisidir. Defne yaprağı, çok eskiden beri bilinir ve kullanılır. Tarih boyunca şöhret, zafer ve barışın bir sembolü olarak gösterilmiştir. Özellikle Antik Yunan ve Roma’da merasim ve kutlamalarda insanlar başlarına, bitkinin yapraklarından yapılmış taçları takarlardı. Defneyi böylesine özel kılan neden ise mitolojik bir öyküye dayanır. Yunan Mitolojisi’nde güzel sanatlar Tanrısı olarak bilinen Apollon, Daphne adlı bir su perisine aşık olur, fakat bu aşkına karşılık bulamaz. Apollon’dan kaçan Daphne, babasına onu kurtarması için yalvarır ve babası onu defne ağacına dönüştürür.

Lauraceae familyasının *Laurus* cinsine ait olan bu bitkinin bilimsel adı “*Laurus nobilis* L.” dir. 32 cins ve yaklaşık 2500 tür içeren familya üyeleri Tropikal Asya, Amerika, Afrika ve Akdeniz ülkelerinde yayılış göstermektedir. Ülkemizde tek türü bulunmaktadır (Seçmen ve ark., 1995).

Defne bitkisinin diğer dillerdeki isimleri; İngilizce’de laurel ve bay; Fransızca’da laurier; Almanca’da lorbeer; İspanyolcada laurel; İtalyanca’da alloro, lauro; İsveççe’de lager; Yunanca’da daphane; Rusça’da lavr; Arapça’da ghar; Çince’de yueh-kuei ve Japonca’da gekke iju olarak belirtilmektedir.

Defnenin anavatanı Küçük Asya ve Balkanlar’dır. Bu bitki Akdeniz bitki örtüsünün karakteristik bitkilerinden biridir. Ülkemizde defne bitkisi, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi’nin tüm kıyı şeridi boyunca yayılış göstermekte ve bitkiye, yaklaşık 600-800 metre yüksekliklerde rastlanmaktadır. Dünyada ise Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü tüm Akdeniz ülkelerinde ve Rusya’nın Karadeniz kıyılarında yetiştirilmektedir. Ayrıca Gürcistan ve İsrail’de kültüre

alma çalışmaları yoğunlaşmış olup geniş alanlarda plantasyonlar kurulmaktadır (Parlak, 2006).

Defne bir maki bitkisi olup, kışın yaprağını dökmeyen ve herdem yeşil kalan, 2-10 m boylanabilen, yuvarlak talı, sık dallı, dioik küçük ağaç veya ağacıktır. Bitkinin kökleri çok iyi gelişir ve derinlere gider. Dallar gövdeden dar açı yapacak Şekilde çıktığı ve gövdeye paralel olarak yükseldiği için ağacın derli toplu bir görünümü vardır. Defne bol miktarda kök ve gövde sürgünü verme özelliğine sahiptir. Gövde kabuğu koyu gri, siyaha yakın renkte ve pürüzsüzdür. Taze sürgünleri yeşil, sonraları kırmızımsı siyah renkte ve tüysüzdür (Zeybek ve Zeybek, 1994; Yazıcı, 2002; Gültekin, 1997; Baytop, 1999)

Yaprakları basit almalı dizilişli, 2-5 cm eninde ve 5-10 cm boyundadır. Sert, derimsi, tüysüz, parlak, kenarları dalgalı, koyu yeşil renkte ve elips Őeklinindedir. Yaprakları kısa saplı, sarımsı yeşil renkli ve özel kokuludur. Yapraklarında tanen, acı madde, hoş kokulu uçucu yağ (%1-4) ve bu uçucu yağda özellikle %35-50 oranında 1,8 cineole bulunur (Zeybek ve Zeybek, 1994; Kıran, 2006; Baytop, 1999).

iek rts perigran Şeklinde olup, bir daire üzerinde açık sarı renkli dört ta yaprağı bulunur. Erkek bitkilerde aan erkek çiçeklerde andrekeum,  daire üzerinde dörder stamenlidir. Erkek ieklerde 8-12 adet stamen bulunur. Stamenlerde birer kapakla açılan iki lokus ile filament tabanında az çok küresel iki nektarium bulunmakta, erkek iek ortasında körelmiş ince sap gibi ovaryum grlmektedir. Dişi bitkiler üzerinde yalnız dişi çiçekler yetişir. Bunlarda da erkek çiçeklerde olduğu gibi bir daire üzerinde dizilmiş açık sarı renkte dört ta yaprağı mevcut olup, stamenler dört staminodium'a farklılaşmış, nektariumları irileşmiştir (Zeybek ve Zeybek, 1994; Flamini et al., 2002).

Bir çalışmada dişi ve erkek çiçeklerde bulunan uçucu yağlar incelenmiş, sonuçta dişi çiçeklerde 45 bileşen, erkek çiçeklerde ise 39 bileşen bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bileşenlerin (%96.2- 92.8) oranında terpenlerden oluştuğu bildirilmiştir. Monoterpenler baskın oranda bulunurken (%94.1-89.9) seskiterpenlerin oranı daha düşüktür (%2.1-2.9). Dişi ieklerde en yüksek miktarda bulunan bileşen (E)-ocimene'dir ve %65.3 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Erkek ieklerde ise bu oran %45.7'dir. 1,8-cineole %20.5-26.3 oranında bulunmaktadır. Bir diğer önemli bileşen erkek çiçeklerde bulunan linalool'dr (Flamini et al, 2002).

Meyveleri zeytin tanesi şeklinde, önceleri yeşil renkte olup olgunlaşınca koyu mor veya siyah renge dönüşür. Tek tohumlu bakkadır. Tohumlarında endosperm çok küçük kaldığından yedek besi embriyonun kotiledonlarında depo edilmiştir. Meyveler sonbaharda olgunlaşır. Batı Karadeniz bölgesinde meyveler ekim sonu, kasım başında olgunlaşır. Meyvenin en iç kısmında çekirdek, çekirdek ve etli kısım (mezokarp) arasında endokarp ve bunları saran dış kabuktan (perikarp) oluşmaktadır. Meyveleri sabit yağ içeriği açısından oldukça zengindir (%25-30) ve çok az oranda da uçucu yağ içerir. Meyve sabit yağı içinde önemli bir bileşen olan ve yağı değerli kılan laurik asit en fazla endokarp kısmında bulunur. Trigliseritler ise sadece perikarp ve mezokarpta yer almaktadır. İlk kez yapılan bir çalışmada, defne meyvelerinde antosiyanin bulunduğu tespit edilmiştir ve sonuç olarak yiyeceklerin renklendirilmesinde, farmakolojide ve kozmetik sanayisinde bundan faydalanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Tohumlarında dormansi görülür (Baytop, 1999; Yağcıoğlu 1999, Zeybek ve Zeybek, 1994; Yazıcı, 2002; Longo and Vasapollo, 2005).

Defnenin doğal olarak yetiştiği alanlarda toprak pH'sı 6.70 ile 7.96 arasında değişmektedir. Toprak bünyesi ise balçık, kumlu balçık, balçıklı kum, kumlu killi balçık, kil, killi balçık çıkmıştır (Güler, 2006; Parlak, 2007). Defnenin yayılışını etkileyen en önemli faktör, toprak ve hava nemidir. Defnenin akarsu kenarı, taban suyunun yüksek olduğu yerler ya da denizin nemli rüzgarlarına açık yüksekliklerde yetiştiği gözlemlenmiştir (Özel, 2006).

Defne yaprakları temmuz-ekim ayları arasında toplanır. Meyveler ise eylül-ekim aylarında hasat edilir. Defne yaprağı üretiminde 2 ya da 3 yıllık sürgünlerdeki yaprakların toplanması esastır. Şayet defne yapraklarından uçucu yağ elde edilmek isteniyorsa, yaprağın en yüksek oranda uçucu yağ içerdiği ay belirlenip öyle hasat edilmelidir. Uygun hasat zamanının belirlenmesi ile ilgili çalışmalar sürmektedir.

Defne yaprağı hasadı dalların kesilmesi şeklinde yapılmaktadır. Ancak aşırı tahribat nedeniyle mevcut ağaçlar zarar görmekte ve verimde azalmalar meydana gelmektedir. Yaprakların tek tek toplanması halinde, ağacın dalları kuruyacağından bu şekilde toplama yapılması önerilmemektedir. 2 kg yaş defne yaprağından 1 kg kuru defne yaprağı elde edilmektedir. Defne yaprakları rutubetsiz ortamda ve gölge bir yerde 10-15 günde kurur. Ancak ülkemizde yapılan en büyük hatalardan biri yaprakları güneşte kurutmaktır ve bu da ürün kayıplarına neden olmaktadır. Yaprakların ihraç edilebilir nitelikte olması için

düz, berelenmemiş ve lekesiz olması istenir. Ayrıca yapraktaki nem oranının %7-10 arasında değişmesi gerekmektedir.

Kurutma, tıbbi ve aromatik bitkilerde etken madde üzerine etki eden hasat sonrası işlemlerin en önemlilerinden birisidir. Defne yaprağının dayanımının uzun süreli olması ve içindeki etkili kimyasal bileşimin bozulmadan saklanması için kurutulmasının önemi çok büyüktür. Kurutma için çeşitli yöntemler mevcuttur. Geleneksel kurutma yöntemleriyle kurutulan yapraklarda kuş, kemirgen, böcek vs. gibi hayvan kalıntı ve pislikleri kaliteyi bozmakta, ayrıca yağmur ve fırtına gibi çevre faktörleri ile ürüne yabancı maddeler karışmakta veya toplu ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Kontrolsüz koşullarda kurutulan ürünlerde yabancı maddeler dışında mikroorganizmalardan kaynaklanan, kaliteyi olumsuz etkileyen ve ürünlerin raf ömrünü azaltan aflatoksin vb. problemlerle de karşılaşılabilen bu da ürünün kalitesini olumsuz etkileyerek pazarlamada sorunlara yol açmaktadır. Kurutma, tıbbi bitkilerin korunmasındaki en eski ve en yaygın yöntemdir. Güneşte ve gölgede kurutmanın yanı sıra, ısıtma sistemli kurutucularda kurutma işlemi yapılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kurutulmasında kurutma sıcaklığı, renk ve kalite yönünden oldukça önemlidir. Kurutma sıcaklığı özellikle bu bitkilerdeki etken maddelerin oranlarını ve bileşenleri etkilemekte, dolayısıyla kalite ile çok yakından ilişkili olmaktadır (Erden, 2005).

Defne yapraklarının kurutulması konusunda uygun koşulların belirlenmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü tarafından yapılan bir çalışmada, kurutma kabinleri içerisinde 40, 50 ve 60°C kurutma havası sıcaklığında yapraklar kurutulmuş ve bu sıcaklık değerlerinin uçucu yağ miktarlarına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuçta sıcaklıkların uçucu yağ miktarı ve içeriğine önemli bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir (Yağcıoğlu, 1999). Adana'da yapılan bir çalışmada ise, farklı sıcaklıklarda (35-50-65-80°C) defne yaprakları kurutulmuş sonuçta en yüksek uçucu yağ oranları 35 ve 50°C sıcaklıklarda kurutulan örneklerde, en düşük değer ise 80°C'de kurutulan yapraklarda tespit edilmiştir. Yüksek kurutma sıcaklıklarının uçucu yağ kaybına neden olduğu görülmüştür (Erden, 2005).

Son yıllarda uluslararası piyasada ticari açıdan insan bünyesinde mikrobiyolojik hastalığa neden olan salmonella grubu bakterilerin defne yaprağında bulunup bulunmadığı çok önemli bir standart kriteri oluşturmaktadır. Özel teşebbüsler, klasik yöntemler kullanılarak petri kaplarında bakterilerin

etüvde 24-48 saat arasında üremesini takip etmekte ve bu üreme miktarının 25 mg' da sıfır olması istenmektedir. Gıda sektöründe kullanım yeri kalite özelliği olarak defne yaprağı bünyesinde Coliform türü grubu bakterilerin Ecoli \leq 10 olması gerekmektedir. Bu analizlere ek olarak bazı firmalar defne yaprağı alımlarında son zamanlarda yaprakta kurşun analizi yapılmasını da istemektedir (Yazıcı, 2002).

Defnenin yaprakları, meyveleri ve bunların yanı sıra yapraklarından ve meyvelerinden elde edilen yağı ihraç edilmektedir. Türkiye, dünyadaki kuru defne yaprağının en önemli üreticisi ve satıcısıdır. Buna rağmen ülkemizde yapılan hasat yetersizdir ve dünyada defne yaprağına olan talep giderek artmaktadır. Sonuç olarak, defne yaprağının fiyatları yükselmekte, böylece defne ülkemiz için daha değerli bir ürün haline gelmektedir. Ülkemizde defnenin kültüre alınması ile ilgili çalışmalara yeni başladığı için üretim büyük oranda ormanlık araziler ve makilikler içerisinde kendiliğinden yetişen ağaçlardan yapılmaktadır. Defne yaprağının üretildiği alanlardan plansız ve düzensiz faydalanma sonucunda aşırı tahribat meydana gelmekte ve bu alanların daralma tehlikesi söz konusu olmaktadır. Bu nedenle, toplamalar kontrollü yapılmalı ve uygun yörelere plantasyonlar kurulmalıdır.

Defne ağaçlarına, ülkemizde Doğu Karadeniz kıyılarından İskenderun'a kadar olan sahil şeridi başta olmak üzere, Akdeniz ikliminin hakim olduğu iç kesimlerde rastlanmaktadır. Çizelge 1.1 ve 1.2 de orman arazilerinde bulunan defneliklerin yayılış sahası görülmektedir. Mersin Orman Bölge Müdürlüğü defnenin yayılış gösterdiği alan bakımından yaklaşık 41.000 ha'lık alanla ilk sırada yer alırken, üretimde ilk sırayı 2.197.167 kg/yıl ile Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü almaktadır.

Çizelge 1.1. Türkiye’de defnenin yayılış gösterdiği iller.

Defne Bitkisinin Yayılışı (2004)		
Orman bölge müd.	Yayılış sahası (Ha)	Tahmini potansiyeli (kg/yıl)
Adana	6.343	1.804.491
Adapazarı	4.215	2.197.167
Amasya	800	200.000
Antalya	7.823	1.098.000
Balıkesir	5.500	665.500
Bolu	645	1.360
Bursa	11.791	1.952.000
İstanbul	500	1.000
İzmir	7.950	660.000
Kahramanmaraş	4.308	375.000
Mersin	40.927	1.407.036
Muğla	32.844	677.752
Sinop	1.544	59.000
Zonguldak	6.672	1.103.020
Toplam	131.862	12.201.326

Kaynak: Anonim, 2004.

Defne ağacı Marmara Bölgesinde; İstanbul, Bursa, Balıkesir ve Adapazarı sınırları içerisindeki orman sahalarında yoğun yayılış göstermektedir. Batı Karadeniz Bölgesinde kıyı şeridi boyunca bazı alanlarda 700 metre yükseltiye kadar diğer orman maki bitki türleriyle birlikte veya saf olarak yetişmektedir (Yazıcı, 2002). Ege Bölgesinde; İzmir, Manisa ve Muğla’da defne geniş bir alana yayılmıştır. Akdeniz Bölgesi’nde ise Adana, Antalya, Antakya ve özellikle Mersin’de bitkiye geniş alanlarda rastlanır. Bitkinin en fazla yayılış gösterdiği alan ise 20.355 hektarla Silifke’dir.

Çizelge 1.2. Türkiye’de defnenin orman bölge müdürlüklerine göre dağılımı.

İller	İşletme Müdürlükleri	Takribi yayılış sahası (Ha)	Tahmini Ürün Miktarı (Kg)
Adana	Kadirli	6.343	1.804.491
Adapazarı	Adapazarı	420	15.000
	İzmit	3.755	2.179.157
	Gölcük	40	3.000
Amasya	Bafra	800	200.000
Antalya	Akseki	1.225	53.000
	Finike	585	39.000
	Gazipaşa	1.573	200.000
	Gündoğmuş	86	34.000
	Kaş	600	192.000
	Manavgat	3.754	580.000
Balıkesir	Bandırma	450	665.000
	Edremit	100	500
Bolu	Aladağ	-	-
	Düzce	300	-
	Göynük	45	-
	Mengen	300	-
	Mudurnu	-	-
Bursa	Bursa	630	100.000
	İnegöl	10	2.000
	Mustafa Kemalpaşa	10.101	1.340.000
	Yalova	1.050	510.000
İstanbul	Şile	500	1.000
İzmir	Akhisar	50	10.000
	Bayındır	400	250.000
	İzmir	7.000	300.000
	Manisa	500	100.000
Kahramanmaraş	Andırın-Dört Yol- Antakya	4.308	375.000
Mersin	Mersin	2.142	56.500
	Tarsus	5.887	181.544
	Erdemli	9.599	570.000
	Silifke	20.355	538.500
	Bozyazı	329	8.192
	Anamur	2.615	52.300

Muğla	Aydın	7.452	458.000
	Fethiye	131	70.000
	Köyceğiz	15.000	8.000
	Marmaris	11.849	52.000
	Milas	1.360	7.000
	Muğla	47	25.650
	Nazilli	54	20.250
	Yılanlı	122	35.500
	Dalaman	342	102
Zonguldak	Bartın	2.500	1.000.000
	Dirgine	112	20
	Karadeniz Ereğlisi	60	3.000
	Zonguldak	4.000	100.000

Kaynak: Anonim, 2004.

Defnenin Türkiye ekonomisindeki yerine baktığımızda özellikle son yıllarda dünya ülkelerinde defneye olan talep artış göstermektedir. Ayrıca dünyada en önemli ve kaliteli defne ihracatçısı olan ülke Türkiye'dir. Bu sebepten ötürü ülkemizin bu konudaki yeri daha da önemli hale gelmektedir. Çizelge 1.3' te görüldüğü gibi hem ithal edilen kuru defne yaprağı miktarı, hem de elde edilen gelir her geçen yıl giderek artmaktadır.

Çizelge 1.3. Türkiye'nin kuru defne yaprağı ihracat değerleri.

Yıllar	Miktar (kg)	Tutar (\$)
2004	6.337.065,24	13.157.959,05
2005	5.440.290,77	11.952.162,47
2006	6.759.257,96	17.058.464,89
2007	7.094.723,21	20.343.444,22
2008	6.625.027,16	20.249.513,03
2009	8.430.561,03	24.075.248,14

Kaynak: Ege İhracatçı Birlikleri, 2010.

Türkiye'den defne yaprağı ithal eden ülkelerin başında Vietnam gelmektedir. 2009 yılında toplam 4.149.876 kg defne yaprağı bu ülkeye ihraç edilmiş ve 8.422.851,24 milyon dolarlık gelir elde edilmiştir.

Diğer önemli ihracatçı ülkeler ise sırasıyla şöyledir; ABD, Brezilya, Almanya, Polonya, Japonya ve Hollanda'dır. Kuru defne yaprağı ihracatında, 2010 yılının ilk yarısına ait veriler Çizelge 1.4' te görülmektedir.

Çizelge 1.4. Türkiye'nin 1 Ocak 2010-1 Haziran 2010 tarihleri arasında kuru defne yaprağı ihraç ettiği ülkeler.

Ülkeler	Miktar (kg)	Tutar (\$)
Vietnam	2.389.440,00	5.288.654,41
Brezilya	283.348,00	762.627,52
Birleşik Devletler	255.495,19	781.264,72
Polonya	208.560,00	1.051.148,45
Almanya	191.669,22	1.142.817,22
Japonya	112.005,00	624.375,54
Rusya Federasyonu	107.724,00	324.033,50
Toplam	4.834.562,75	14.553.467,60

Kaynak: Ege İhracatçı Birlikleri, 2010.

Türkiye'nin 2005 yılı uçucu yağlar ihracatı yaklaşık 14,4 milyon dolar olarak gerçekleştirilmiştir. İhraç edilen başlıca yağlar; gül yağı, kekik yağı, defne yağı, stearopten yağı ve limon yağıdır.

Uçucu yağ ihracatının büyük bir kısmı AB ülkelerine yapılmaktadır. En önemli ihracat pazarları sırasıyla şöyledir: Fransa, Almanya, İsviçre, ABD, İngiltere, Hollanda ve Kanada'dır.

Türkiye'de yılda ortalama 1 ton kadar defne yağı üretilmekte ve bunun da önemli bir kısmı ihraç edilmektedir. Defne yağının GTİP numarası olmaması ve "diğer uçucu yağlar" kısmında yer alması nedeniyle, ihracat tutarı hakkında kesin bir şey söylenememektedir (Bektaşoğlu, 2006).

Uçucu yağ bitkilerinde bulunan uçucu yağın oranları; bitkinin organlarına (Morfojenetik varyabilite), bitkinin gelişme dönemine (Ontogenetik varyabilite), gün içindeki sıcaklık değişimlerine (Diurnal varyabilite), iklim, çevre, topografik koşullar, bitkinin yaşı ve genetik yapısına göre değişim gösterir. Sıcaklık ve bitkinin gelişme dönemi bitkideki uçucu yağ miktarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Genellikle bitkideki uçucu yağ oranı sıcaklıkla doğru orantılı

olarak artış göstermektedir. Bu değişimlerin oranı bitkiden bitkiye farklılık göstermektedir (Ceylan, 1996).

Uçucu yağların eldesinde bitkilerin kullanılması gelişmekte olan ülkelerde oldukça yaygın uygulanan bir yöntemdir. Uçucu yağların bitkilerinden ekstraksiyonu gelişmiş ülkelerde yapılır. Ülkemizde ise teknoloji eski olup, kalite düşük olmakta, ihraç edilmemekte ve teknoloji geliştirilememektedir. Defne uçucu yağı genel olarak yaş ve kuru halde yemeklere hoş koku vermesi amacıyla kullanılmaktadır. Oysaki yaprak içinde hoş koku veren yağlar konsantrelerde ve konservelerde antioksidant olarak kullanılır. Ancak ülkemizde yaprak uçucu yağının elde edilmesi ve kullanılması yok denecek kadar azdır (Yazıcı, 2002).

Defne yaprağında %0.5-4.69 arasında uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağın en önemli bileşeni 1,8 cineole (syn: eucalyptol) (%30-60) olup diğer önemli bileşenleri ise α - terpinenil acetate, α -pinene, β -pinene, linalool ve sabinene'dir. Yapılan araştırmalarda, farklı bölgelerden toplanan yapraklardan ve meyvelerden elde edilen yağlarda bileşenlerinin değişmediği, ancak bileşenlerin oranlarının değiştii görülmüştür.

Uçucu yağı farmakolojik etkilerine göre sınıflandırıldığında uyarıcı, deriyi kızartıcı, antiromatizmal ve adet sökümünü kolaylaştıran "uçucu yağlar gurubu" na dahil olmaktadır (Ceylan, 1996).

Terpenler, doğada bitki reçinelerinde ve uçucu yağlarında bulunmaktadır. Uçucu yağlarda çoğu kez monoterpen yapısında (linalool, linalyl asetat, 1,8 cineole) olan maddelere ve bazı seskiterpenlere rastlanmaktadır. Uçucu yağlar gliseritlerden farklı olarak leke bırakmadan buharlaşabilen, güzel kokulu yağlardır. Parfüm sanayinde kullanılır. Çiçek, yaprak veya meyvalardan su buharı distilasyonu, özütleme (hekzan, CO₂) veya presleme yöntemi ile elde edilir (Karadeniz, 2001).

Çizelge 1.5. Defne yaprağı ve meyvesi uçucu yağında belirlenebilen başlıca bileşenler.

Bileşen grupları	Bileşen grupları	
	Defne yaprağı uçucu yağı	Defne meyvesi uçucu yağı
Terpenler	α -Tujen	α -Tujen
	α -Pinene	α -Pinene
	Sabinene	Sabinene
	Mirsen	Mirsen
	α -Fellandren	α -Fellandren
	trans- β -Osimen	trans- β -Osimen
	Germakren-D	Germakren-D
	β -Elemen	β -Elemen
	β -Karyofilen	β -Karyofilen
	Kamfen	Kamfen
	γ -Terpinen	β -Pinen
	α -Terpinolen	para-Simen
	α -Humulen	Germakren-A
	Bisiklogermakren	α -Farnasen
	Kalaren	cis- α -Bisabolen
Terpenoidler		
Alkoller	Linalool	Linalool
	Terpinen-4-ol	
	α -Terpineol	
	Trans-Sabinene hidrat	
	β -Eudesmol	
	α -Eudesmol	
Esterler	α -Terpinenil asetat	α -Terpinenil asetat
	Linalyl acetate	Bornil asetat
Fenoller ve fenol eterler	Eugenol	
Terpen oksitler	Methyl eugenol	
	1,8-cineole	1,8- cineole
	Karyofilen oksit	

Kaynak: Karadeniz, 2001.

Defne, Türkiye’de yoğun bir biçimde ve doğal yöntemlerle üretilmekte, özellikle ihracatta önemli bir yere sahip olması ve kırsal kesimde yaşayan insanlara gelir sağlaması nedeniyle önemli bir bitkidir. Son yıllarda özel arazilerde üretilmesi amaçlanmaktadır ve bu amaçla defnenin kültürüne yönelik çalışmalar sürmektedir (Şafak, 2004).

Türkiye’de defnelikler devlete ait ormanlar içinde yer aldığı gibi, özel mülkiyet arazilerinde de bulunmaktadır. Özel mülkiyette, defne meyve ve yapraklarının toplanması herhangi bir hukuki probleme sebep olmamaktadır. Ancak, orman alanlarında bulunan defneliklerin yaprak ve meyvelerinin toplanmasında Çevre ve Orman Bakanlığı’ndan izin almak gerekmektedir.

Defne oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Defnenin kurutulmuş yaprakları, gıda endüstrisinde tatlandırıcı ve baharat olarak, özellikle et ve balık konservelerinde, zeytin depolanmasında, üzüm ve incir gibi kurutulmuş meyvelerin tazeliğini ve lezzetini korumak amacıyla ambalajlamada kullanılır. Yapraklarından elde edilen uçucu yağ ise gıda endüstrisinde tat ve çeşni verici olarak, ayrıca parfümeride geniş kullanım alanı bulmaktadır. Meyvelerinden elde edilen sabit yağ ise gıda sanayisinde, ilaç, kozmetik ve kimya sanayisinde kullanılır. Antakya'da meyvesinden elde edilen sabit yağ, prina yağı ile karıştırılarak "defne sabunu" denilen kirli sarı renkli bir sabun yapılmakta ve bu sabun cilt hastalıklarına ve saç dökülmesine karşı kullanılmaktadır. Dalları da yakacak olarak kullanılmaktadır. Silifke ve yöresinde meyve hasadına Aralık ayında başlanır. Hasat edilen meyveler tahta sandıklara konularak kurutulmakta ve muhafaza edilmektedir. (Baytop, 1999; Erden, 2005; Yazıcı, 2002).

Adana Kozan bölgesinde halk arasında defne ağacının dalları kıyılarak çayının hazırlandığı ve ülserle karşı kullanıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca yörede defne ağacına "harağacı" denilmektedir (Kıran, 2006).

Akut romatizma ve eklem ağrılarında kullanılan defne yaprağı un haline getirilip, bal ve zeytinyağı ile karıştırılarak ağrılı bölgeye sürülür. Saç diplerini besler, veterinerler tarafından hayvanlarda parazit düşürücü olarak kullanılmaktadır. Uzak doğuda sineklerden korunmak amacıyla vücuda inceltirilerek sürülür. Defne yağı hamilelikte kullanılmamalıdır. Kızdırıcı özelliğinden dolayı cilt üzerinde kullanılırken dikkat edilmelidir. Dahilen, günde 2 defa bir fincan suya bir damla damlatılır, haricen cilde veya saç diplerine masaj yapılarak kullanılır. Gargara yoluyla alındığında bademciklere, soğuk algınlığına ve gribal enfeksiyonlara iyi gelir. Terletici özelliği vardır, şeker dengeleyicidir. Romatizma ve adale ağrılarını giderir. Yemeklere hoş koku verir (Şener, 2007).

Farklı kaynatma sürelerinde defne yaprağından elde edilen renkleri ve bunların bazı haslık değerlerinin araştırıldığı bir çalışmada, defne yaprağı sırasıyla 30, 60 ve 90 dakika sürelerle kaynatma işlemine tabi tutulmuştur. Yün halı ipliklerinin defne yaprakları ile boyanmasında genel olarak alüminyum şapı, çinko klorür, sodyum sülfat ve potasyum bikromat mordanları ile yeşil, demir sülfat ile kahverengi, bakır sülfat ve tanen mordanları ve mordansız boyama ile kırmızı renk tonlarının elde edildiği görülmüştür. Kaynama süreleri yükseldikçe elde edilen renklerin tonlarında koyulaşma yönünde bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Elde edilen renklerin ışık haslık derecelerinin genel olarak 5 ve 7 arasında değişerek iyi

ve orta düzeyde olduğu, mordansız boyamalardan elde edilen renklerin ışık haslık derecelerinin ise 4 ile en düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Kaynatma süreleri arttırıldıkça ışık haslık derecelerinde yükselme yönünde bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Kuru sürtünme haslık derecelerinin genel olarak 3 ile 5 arasında değişerek iyi ve orta düzeyde olduğu görülmektedir. Yaş sürtünme haslık derecelerinin genel olarak 4-5 ile 5 arasında değişerek iyi düzeyde olduğu, kaynama süreleri arttırıldıkça demir sülfat ile mordanlı boyamalardan elde edilen renklerin yaş ve kuru sürtünme haslık derecelerinde yükselme yönünde bir farklılık olduğu, diğer boyamalarda ise belirgin bir farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (Ölmez, 2004).

Baharat bitkileri üretiminde amaç kaliteli ve yüksek verim almaktır. Bu amaca istenen özelliklere uygun çeşitlerin geliştirilmesi, uygun iklim koşullarının ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesiyle ulaşılabilir. Çok yıllık ya da bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınan bitkilerde, biçim yüksekliğinin ayarlanması sonraki gelişme dönemleri için önemlidir (Tosun, 1967; Telci'den, 2005).

Bu çalışmanın amacı, defneden kültür koşullarında en fazla verimin elde edileceği ve en iyi kalitede yaprak üretiminin sağlanacağı uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeyi belirlemek, biçim yüksekliğini ve biçim sıklığını saptamaktır. Bunun yanında dioik bir bitki olan defnede, erkek ve dişi ağaçlardan toplanan yaprak örneklerinde uçucu yağ oranlarının 6 aylık değişimini (mayıs-ekim) incelemek ve uçucu yağ içerisinde hangi bileşenlerin ne oranda bulunduğunu araştırmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Defne İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar

Anonim (1985), Türk Standartları Enstitüsünün (TSE) 1017 sayılı defne yaprağı standardında, defne yapraklarının sınıflandırılması; ekstra, birinci, sıramalı, kalbur altı şeklinde yapılmış, ekstra sınıfta yaprak boyu en az 25 mm, en çok 100 mm; yaprak eni en az 20 mm, en çok 45 mm olarak verilmiştir.

Deraz ve Bayram (1996), defnenin yaprak ve meyve uçucu yağlarının üzerine hasat zamanı (haziran, temmuz ve ağustos ayları) ve hasat saatlerinin (8°°, 13°° ve 18°°) etkilerini araştırmıştır. Bu araştırma için 1995 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Bornova'da bulunan araştırma çiftliğindeki defne ağaçlarından faydalanmıştır. Hasat ayları ve saatlerinin uçucu yağ oranının artışına belirgin etkisi olduğunu gözlemiştir. Ağustos ayı ve saat 8°° de en yüksek uçucu yağ oranını elde etmiştir. Yaprak ve meyvelerdeki oran sırasıyla (0,764-0,753) ve (0,343-0,332 ml/ 100g) olarak çıkmıştır. Yaprak uçucu yağ bileşenleri α ve β - pinene, 1,8 cineole, linalool, α -terpineol, geraniol ve eugenol olarak bulmuştur. Meyve uçucu yağında ise geraniol dışında diğer tüm komponentlere sahip olduğunu bulmuştur. Ayrıca, citral ve linalool ester içermektedir. Hem yaprakta, hem de meyve uçucu yağlarında en baskın bileşen olarak 1,8 cineole bulunmuştur ve bu bileşenin ağustos ayında ve saat 8°° de hasat edilen örneklerde yüksek miktarda olduğunu tespit etmiştir.

Gültekin (1997), Ege Üniversitesi yerleşim alanı içinde yer alan defne ağaçları (*Laurus nobilis* L.)'nin taç kısımlarının alt, orta ve üst bölümlerinden onbir ay boyunca yaprak örnekleri almış olup, bu yaprakların uçucu yağ oranı ve bileşiminin ontogenetik ve morfogenetik varyabilitesini incelemiştir. Çalışma sonucunda, uçucu yağ oranlarının ortalama olarak alt yapraklarda (%0.94) temmuz ayında, orta ve üst yapraklarda (%0.86- 0.89) haziran ayında diğer aylara göre daha yüksek bulmuştur. Uçucu yağın ana bileşeni olan 1,8 cineole oranının alt, orta ve üst yapraklarda genel olarak sonbahar ve ilkbahar aylarında daha yüksek olduğunu, en yüksek değere ise (%60.84) mayıs ayında ulaşıldığını belirtmiştir.

Fiorini et al. (1997), defne yaprağı, gövdesi ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ ile ilgili araştırmalar yapmışlardır. Materyaller 1994 yılının mart ayında Fransa'nın Toulouse yakınlarındaki ağaçlardan toplanmıştır. Analizlerinde

300 gr taze çiçek, 500gr taze yaprak ve 100 gr gövde kullanarak yaklaşık 2 saat süren su distilasyonu yöntemi ile uçucu yağ elde etmişlerdir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağ oldukça açık sarı renktedir ve bitkinin diğer kısımlarından elde edilen uçucu yağlardan farklı kimyasal bileşene sahip olduğu araştırma sonucunda anlaşılmıştır ((*E*)-ocimene %8.0, β -caryophyllene %10.0, viridiflorene %12.2, β -elemene %9.7, Germacrene-4-ol %10.1, Germacrene-D %6.1) . Yapraklardan elde ettikleri uçucu yağda bulunan bileşenlerle literatürde bulunan bileşenlerin (1,8 cineole %39.1, α -terpinyl acetate %18.2, methyl eugenol %11.8, linalool %10.0, α -pinene %2.2, β -pinene %1.7) aynı olduğunu tespit etmişlerdir.

Müller-Riebau et al. (1997), 1994 yılında Türkiye'nin batı kıyılarında (Antalya, Termessus, Aksu, Düden ve Kalkan) kendiliğinden yetişen bazı aromatik bitkiler (*Thymbra spicata* var. *Spicata*, *Satureja thymbra*, *Salvia fruticosa*, *Mentha pulegium*, *Laurus nobilis* ve *Inula viscosa*) üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Bu bitkilerin gelişimini ve uçucu yağlarının değişimini saptayabilmek için 4 hafta boyunca örnekler almışlardır. Bu örnekleri ağaçların üst kısmında bulunan yapraklardan toplayarak oluşturmuşlardır. Yaklaşık 3 saat süren buhar distilasyonunda yağ ağırlığı 70 g olan bitki materyalini kullanmışlardır. Analizler sonucunda defne uçucu yağında bulunan ana bileşeni 1,8 cineole olarak saptamışlardır ve 1,8 cineole'ün mevsimsel olarak değişim gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Kuru defne yaprağı için bileşenlerin en yüksek oranda bulunduğu ay, eylül ayı; en düşük aylar ise mart ve mayıs ayları olarak belirlenmiştir.

Yağcıoğlu (1999), defne yaprağının kurutulması için uygun kurutma parametrelerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada, 40-50 ve 60 °C kurutma havası sıcaklığı ve farklı hava debisi şartlarında kurutulan defne yapraklarının uçucu yağ miktarına etkisi olup olmadığını incelemiştir. Denemeler sırasında uyguladığı kurutma havası debilerinin, defne yaprağının kuruma karakteristikleri üzerinde istatistiksel anlamda bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Defne yaprağının uçucu yağ miktarı ve içeriğine ilişkin olarak yaptığı analizlerde, denemeler sırasında uygulanan kurutma şartlarının uçucu yağ miktarı ve içeriği üzerinde istatistiksel açıdan önemli, farklı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varmıştır. Kurutma denemeleri sırasında uygulanan kurutma şartlarının uçucu yağ miktarı ve içeriği açısından yaş yapraklara göre kuru yapraklarda bir farklılığın olmadığı anlaşılmıştır. Defne yapraklarının uçucu yağ miktarı ve içeriğinde önemli bir değişiklik olmadan 60°C' ye kadar sıcak hava ile kurutulabileceği ifade edilmiştir.

Karadeniz (2001), yapmış olduğu çalışmada defne yaprağı uçucu yağının, yaprakların toplanma zamanına göre içerik ve kimyasal bileşim bakımından değişiminin saptanmasını amaçlamıştır. Batıyaz-Antakya'da bulunan bir ağaçtan 1999 yılında haziran-kasım, 2000 yılında eylül-aralık aylarında 30 gün arayla defne yaprağı toplamıştır. Ayrıca Hatay'ın farklı yörelerinden elde edilen defne yaprağı ve meyvelerinin uçucu yağ ve bileşimini saptamıştır. Kurutulmuş yapraklara ve meyvelere su buharı distilasyonu uygulamıştır. Uçucu yağ bileşenlerini GC/MS ile belirlemiştir. Defne yaprağı ve meyvesi uçucu yağlarının birbirinden farklı olduğu sonucunu bulmuştur. Yaprak uçucu yağında %13-23 terpen ve %72-82 terpenoit olduğunu tespit etmiştir. En önemli bileşen 1,8 cineole (%43.37- 59.94) olup diğer önemli bileşenler α -terpinenil acetate, α -pinene, linalool, sabinene, terpinen-4-ol, β -caryophyllene ve α -terpineol'dür. Meyve uçucu yağında ise %75-85, terpen, %21-24 terpenoit bulmuştur. Önemli bileşenleri ise α -pinene, β -pinene, α -fellandren, sabinene, 1,8 cineole, α -terpinenil asetat, β -elemen ve germacren-A'dır. Farklı bölgelerden elde ettiği uçucu yağları karşılaştırdığında 1,8 cineole'ün Samandağı defne yaprağında %60 oranında bulunduğunu saptamıştır. Batıyaz defne yaprağında ise bu oran %45, Antakya defne yaprağında %49 ve Yayladağı defne yaprağında ise %50 olarak bulunduğunu tespit etmiştir.

Yazıcı (2002), çalışmasında defne sürgünü üzerinde yaprağın konumu itibarı ile taşıdığı uçucu yağ miktarı, yaprak ve meyve fiziksel özellikleri, yaş yaprak-kuru yaprak oranı, bölge yaprak özelliklerine göre kurutma şartları, farklı ambalaj şekillerine göre doğal ve suni kurutulmuş yaprakların dayanım sürelerini, defne odun ve kabuğu kimyasal özelliklerini ve yaprak ile odun anatomik özelliklerini tespit etmiştir. Defne yaprak ve meyvelerini, haziran-eylül ayları arasında, 0-150-400 m'lik yüksekliklerden Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Sinop, Kastamonu, Bartın ve Zonguldak yörelerindeki yayılış alanlarından toplamış, Batı Karadeniz bölgesindeki yaprak boyunu ortalama 9,027 cm, genişliğini 3,467 cm ve kalınlığı 0,296 mm olarak hesaplamıştır, piyasa tarafından belirlenmiş olan fiziki boyut kalite özelliklerine uygun olarak bulunmuştur. Defne meyvesinin çeşitli kısımlarında yapılan ekstraksiyonlarında, meyvede en yüksek uçucu yağ verimini %38 oranıyla çekirdekten elde etmiştir. Batı Karadeniz meyvesi tanesinde uçucu yağ önemli bileşenlerinden α -pinen %12.55, camphene %5.45, sabinene %8.89, 1,8 cineole %33.53, β -elemene %6.59 oranında tespit edilmiştir. Defne meyvesi sabit yağının sabunlaşma sayısı yöreler itibarı ile (169,7-183,6) değerleri arasında bulmuştur. Araştırmacı üretim zamanlarından ağustos ayında, haziran, temmuz ve eylül aylarına nazaran uçucu yağ miktarına

paralel olarak bileşen gruplarının miktarını daha fazla bulmuştur. Uçucu yağ bünyesinde bulunan bileşen gruplarından en yoğun olarak terpenoksitlere ve bu bileşen grubunu takip eden hidrokarbonlara rastlamıştır. Bileşime katılan gruplardan hidrokarbonlar, esterler ve alkoller yükselti arttıkça düşmekte, terpenoksitler (1,8 cineole) ise yükselti arttıkça artmakta olduğunu gözlemlemiştir. Endüstriyel boyutlu fırınlar 65 ± 2 °C sıcaklıkta 18 saatte istenen niteliklerde defne yaprağını kurutmuştur. Jelatin malzeme ile ambalajlanmış defne yapraklarında saklama devresi, polietilen malzeme ile ambalajlanmışa göre daha uzun olarak gözlemlemiştir. Ayrıca doğal yöntemle kurutulmuş defne yapraklarının suni yöntemle kurutulmuş defne yapraklarına göre dayanımlarının daha uzun süreli olduğunu tespit etmiştir.

Diaz-Maroto et al. (2002), eylül ayında İspanya'dan topladıkları defne yapraklarında dört farklı kurutma yöntemi üzerinde çalışmışlardır ve defne uçucu yağında bulunan bileşenleri saptamak için SDE (Solid-Phase Microextraction) ve SPME (Simultaneous Distillation-Extraction) yöntemlerinden hangisinin daha etkili olduğunu bulmayı amaçlamışlardır. Topladıkları yaprakları 5 gruba ayırmışlardır. İlk grupta yer alan taze yaprakları 5°C'de depolamışlardır. Kalan yaprakları çeşitli yöntemler kullanarak kurutmuşlardır. Hava sirkülasyonunun bulunduğu, ışık almayan bir odaya yerleştirilen ikinci gruptaki yapraklar oda sıcaklığında (25°C, %39 nem) üç hafta boyunca kurumaya bırakılmışlardır. Üçüncü grupta yer alan yapraklar 45°C sıcaklıktaki fırında 14 saatte kurutulmuşlardır. Dördüncü gruptaki yapraklar -18°C'de 24 saat boyunca dondurularak kurutulmuşlardır. Son grupta yer alan yapraklar -53,2°C 'de ve $1,1 \times 10^2$ mB basınç altında freeze-drying yöntemiyle 24 saatte kurutulmuştur. Dondurularak kurutulan defne yaprakları yaklaşık 0,5 cm² alan kaplayacak şekilde parçalara ayrılmışlardır. Araştırmanın sonucunda örneklerin bileşenlerinde fazla bir değişimin olmadığı görülmüştür. Diğer yandan soğutulmuş yapılan kurutma metotlarında defne yaprağında bulunan aroma ve bazı bileşenlerde azalmanın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fırında kurutmanın defne için daha uygun bir kurutma yöntemi olduğunu saptamışlardır. Bileşen tayininde SDE'nin daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Defne uçucu yağının bileşenlerini 1,8 cineole (%33.28), linalool (%24.53), terpinyl acetate (%8.16), sabinene (%5.80), methyl eugenol (%4.64), α -pinene (%4.33), α -terpineol (%4.09), β -pinene (%3.47) ve eugenol (%3.00) olarak bulmuşlardır.

Kılıç ve ark. (2004), defne yaprağında, tomurcuklarında, çiçeklerinde ve meyvelerinde bileşen analizi yapmışlardır. Bu çalışmada taze yaprak, tomurcuk,

çiçek ve meyve uçucu yağında bulunan bileşenlerin hangi kokuların kaynağı olduğunu bulmayı amaçlamışlardır. 2000 yılında mart ayının başlangıcından ekim ayına kadar her ayın 15'inde Karadeniz kıyısında bulunan ağaçlardan, gövdelerinin üst kısmından yaprak örnekleri toplamışlardır. Temmuz ayında uçucu yağ bileşenlerinin en yüksek oranda bulunduğunu belirlemişlerdir. Yapraklardan elde edilen uçucu yağın ana bileşeninin 1,8-cineole (%32.1-24.2) olduğunu saptamışlardır. Ayrıca α -terpinyl acetate (%6.5-4.8), sabinene (%7.6-7.1), α -pinene (%5.0-3.9), β -pinene (3.8-3.0), β -elemene (%1.4-1.8), α -terpineol (%1.3-1.8), linalool (%1.5-0.7) ve eugenol (%1.6-0.1) uçucu yağda bulunan diğer önemli bileşenlerdir. 1,8 cineole ve pinenler defne çiçeği uçucu yağında da bulunmaktadır. Çiçeklerde bulunan ana bileşenler ise α -eudesmol, β -elemene (%5.4) ve β -caryophyllene'dir. Meyve yağında bulunan ana bileşenler (E)- β -ocimene (%22.1), bicyclogermacrene (%4.5), tomurcuklarında bulunan bileşenler ise 1,8 cineole (%16.8), (E)- β -ocimene (%8.1) ve germacrene D (%6.6)'dir. Taze yaprakta 21 tip koku olduğu yaptıkları analizler sonucunda belirlenmiştir. 1,8 cineole (okaliptüs), linalool (çiçek), eugenol (karanfil) ve belirlenemeyen bileşenler (kara biber) bu 21 aroma bileşeni içinde en keskin kokular olarak bulunmuştur. En kaliteli aroma eldesi için hasat zamanının ekim ayı olduğunu söylemişlerdir.

Erden (2005), Mersin ili Silifke kırsalında Ekim 2003- Ağustos 2004 tarihleri arasında yürüttüğü çalışmada, defne ağaçlarının taze yapraktaki uçucu yağ ve meyvedeki sabit yağ oranlarının mevsimsel değişimi ile kuru yapraktaki uçucu yağ oranının farklı kurutma ortamları (gölge, güneş ve solar tünel kurutucu) ve sıcaklıklarındaki (35, 50, 65 ve 80°C) değişimini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, taze yaprakta aylara göre en yüksek uçucu yağ oranı %1.68 ile ekim ayında, kuru yaprakta ise %2.89 ve % 2.88 ile gölgede ve solar kurutucuda, %3.02 ile kabin tipi kurutucuda ekim ayında ve 50°C kurutma sıcaklığında en yüksek uçucu yağ oranlarını tespit etmiştir. Meyve sabit yağının ise, %25.55 ile aralık ayının son haftasında en yüksek değere ulaştığını belirtmiştir. Mevsimsel olarak uçucu yağ miktarında değişime bakıldığı zaman, defne bitkisinde, diğer uçucu yağ bitkilerinden farklı olarak, özellikle havaların serinlemeye başladığı erken sonbaharda yapraklardan daha fazla miktarda uçucu yağ elde edildiğini tespit etmiştir.

Güler (2006), çalışmasında defne yaprağı verimi üzerinde etkili olduğu düşünülen hektardaki ocak sıklığı, ocaktaki birey sayısı, ocaktaki bireylerin çapları, ocaktaki bireylerin yaşları, arazi taşlılık durumu, ocak tacının genişliği,

ocak tacının derinliği ve ocak tacının boyunun yaprak verimine olan etkilerinin düzeylerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Antalya ili Manavgat ilçesi Yaylaalan yöresi defnelik alanları araştırma deneme alanı olarak seçilmiştir. Yaptığı analizlerin sonucunda; defnelik alanlarda optimal yaprak veriminin sağlanabilmesi için hektarda en fazla 1000-1500 civarında defne ocağı bulunacak şekilde rehabilitasyon çalışmalarının yapılmasının uygun olacağını söylemiştir. Defnelik alanlarının rehabilitasyonu çalışmalarında, ocak başından optimum verim alınabilmesi için her ocakta 3-12 sürgün bırakılmasını önermiştir. Defneliklerin, 20-25 yıl idare süresi ile işletilmesinin, optimum yaprak veriminin alınabilmesi açısından uygun olduğunu saptamıştır.

Kovacevic et al. (2007), Karadağ bölgesinde yetişen *Laurus nobilis* L. ağaçlarından 2000 yılının sonbaharında topladığı örnekler üzerinde analizler yapmıştır. Örnekleri oda sıcaklığında kurutmuştur. Buhar distilasyonu yöntemi ile 3 saat süren analiz sonucunda köklerden, yapraklardan gövdeden ve çiçeklerden uçucu yağ elde etmiştir. GC ve GC/MS yöntemleri ile uçucu yağdaki bileşenleri belirlemiş, analizlerin sonucunda genç köklerde %1.4, yapraklarda %1.5, gövdede ise %0.7 oranında uçucu yağ bulunduğunu saptamıştır. Yaprakta bulunan uçucu yağın ana bileşenlerini 1,8 cineole (%38.96-40.93), methyleugenol (%3.04-5.08), α -terpinyl acetate (%9.33-9.71) olarak belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca α -pinene, β -pinene, sabinene ve linalool'un de uçucu yağın içinde mevcut olduğunu söylemektedir. Köklerden, yapraklardan ve gövdeden elde edilen yağlardaki bileşen oranları arasında fazla fark bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Parlak (2007), araştırmasında defne tohumundan kaplı fidan üretimi ile vejetatif olarak çelikle üretim yöntemini kullanarak fidan üretim tekniklerindeki var olan eksikliği gidermeyi hedeflemiştir. Sekiz yöreden, özellikle en fazla defne yaprağı üretilen ve kalitesi bakımından tercih edilen yerlerden tohumlar toplamış, bu tohumları üç kap tipi ve üç harç tipi kullanarak yetiştirmiştir. Elde ettiği fidanların fidan karakteristikleri ve uygulanan etmenlerin bu karakteristikler üzerindeki etkilerini değerlendirmeye çalışmıştır. Çalışmasının ikinci bölümünde defnenin çelikle üretilmesi konusunda 11 zamanda (yaz döneminde 15 gün aralıklarla dokuz zamanda, kış döneminde ise 15 Aralık ve 15 Ocak tarihlerinde) aldığı çelikleri dört farklı ortamda ve IBA'in farklı beş dozunu kullanarak köklendirmeye çalışmış ve en uygun köklenme zamanını tespit etmiştir. Defnenin çoğaltılmasında en uygun zamanı, ortamı, çeşitli hormonları (IBA, IAA, NAA, 2,4-D) ve dozları belirlenmeye çalışmıştır. Sonuçta beş kısım turba, iki kısım orman toprağı, iki kısım kum ve bir kısım koyun gübresi ihtiva eden karışım en

yüksek değeri vermiştir. Tohumdan fidan yetiştirme yöntemine ait sonuçlara bakıldığında fidan karakteristikleri bakımından (kök/sak oranı yüksektir) Manavgat orijinine öncelik verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Araştırmanın birinci yılında elde edilen sonuçlarda; 30 Eylülde alınan çeliklerde köklenme oranını tüm ortamlarda yüksek bulmuştur. 30 Ağustos tarihinde alınan çeliklerde tutma oranı ise çok düşük olduğunu belirtmiştir. En yüksek köklenme oranları ise 30 Temmuzda alınan ve 5000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde %63.3 ve 30 Eylülde alınan ve 10000 veya 20000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde %56.7 olduğu sonucuna ulaşmıştır. İkinci yılda elde ettiği sonuçlara göre en iyi köklenme ortamının kum olduğunu saptamıştır.

Bilgin ve ark. (2007), 1996-2006 yılları arasında yürütmüş oldukları araştırmada, tamamlayıcı girdi kullanmaksızın (sulama, gübreleme, ilaçlama vb), yalnızca bakım çalışmaları yapılarak (ot alma, çapa vb.) tesis edilecek yaprak üretimi amaçlı defne plantasyonlarına yönelik bazı bilgilerin eldesini amaçlamışlardır. Çalışmada elde edilen bulgular bu tür plantasyonların ilk kesim periyodu sonuçlarını yansıtmaktadır. İzmir ili Urla ilçesi Zeytinalanı beldesinde iki faktörlü, üç yinelemeli ve tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan çalışmada, Aydın-Kuşadası orijinli yarım kardeş dokuz aileden üretilen fidanlar kullanılmıştır. Yine aynı deneme alanına bitişik parsellerde vejetasyon mevsimi dışında yapılacak kış kesimlerinin yaprak ve yağ verimi üzerine etkilerini belirlemek üzere aynı ailelerden oluşan fidanlarla tek ağaç deneme desenine göre bir deneme daha tesis edilmiştir. Deneme alanlarında tıraşlama kesim yöntemi uygulanmıştır. (1+0) yaşlı fidanlarla kurulan defne plantasyonlarında ilk yaprak faydalanmasına dikimi takip eden beşinci yıldan itibaren başlanılmasının ve üç yıl yerine her iki yılda bir yaprak üretim amacıyla kesim yapılmasının uygun olacağı sonucu çıkmıştır. Birey yaşının, sürgün ve taç çapı gelişiminde etkili olduğu görülmüştür. Birey yaşı arttıkça sürgün sayısı ve taç çapı dolayısıyla elde edilen yaprak miktarının artış gösterdiği belirlenmiştir. Kış kesimlerinde yapraklardaki yaş ve kuru ağırlık değerleri yaz kesimlerinden elde edilen yaprak ağırlıklarına göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerek kış, gerekse yaz kesimlerinde yaşlı sürgünlerden elde edilen yaprakların yaş ve kuru ağırlıkları, genç sürgünlerden elde edilen yapraklara göre daha fazla bulunmuştur. Yapraklardaki uçucu yağ miktarları kış kesimlerine göre yaz kesimlerinde, yaşlı sürgünlerden alınan yapraklara göre genç sürgünlerden alınan yapraklarda daha yüksek bulunmuştur.

Can ve ark. (2007), yapmış oldukları araştırmalarında defne bitkisinin Ege Bölgesindeki mevcut hastalık ve zararlılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla, Batı Anadolu Bölgesini temsilen kuzeyde Balıkesir ili Bandırma ilçesine bağlı Aşağıyapıcı köyü; merkezde İzmir ili Karaburun ilçesi Ambarseki köyü ve güneyde Muğla ili Marmaris ilçesi Bayır köyü ve merkezde Günnücek dinlenme alanı örnekleme alanları olarak seçmişler, hastalıkların tespitinde örnekleme yöntemlerini, zararlıların tespitinde de yaprak, sürgün, dal ve gövdelerde zarar yapan türleri belirlemişlerdir. Ayrıca bitkinin üzerinden elde edilemeyen zararlılar için, çukur tuzaklardan yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen zararlılar *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner), *Archips rosanus* (Linnaeus) (Lep., Tortricidae), *Otiorhynchus ovalipennis* Boheman in Scönherr (Col., Curculionidae), *Trioza alacris* Flor. (Hom., Triozidae) ve Orthoptera takımına bağlı bazı türler olarak saptanmıştır. Bu türler arasında en yaygın ve en fazla zararı *T. alacris* oluştururken, *C. pronubana* yılda ortalama dört generasyon vermesi ile özellikle Bandırma'da izlenmesi gereken bir zararlı olarak tespit edilmiştir. Defne hastalıkları tespitinde ise yaprak, yıllık sürgün ve dallarda taze hastalıklı nekrozlardan ve yaprak lekelerinden izole edilen funguslar tanılanmış ve bunlardan bazılarının patojenisiteleri belirlenmiştir. Bu grubun en ön plana çıkan üyeleri *Phomopsis* sp. B, *Botryosphaeria sarmenorum*, *Phomopsis* sp. C ve *Phoma* sp.'dir. Daha az oranda saptanan diğer türler ise *Seimatosporium lichenicola*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Hendersonula* sp., *Phomopsis* sp. A, *Paraconiothyrium* sp. ve *Colletotrichum dematium*'dur. Defnede geriye doğru ölümlerden sorumlu olan birinci gruptaki patojenler üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapılması ve savaşımına yönelik stratejilerin belirlenmesine ihtiyaç olduğu kanısına varmışlardır.

Marzouki et al. (2009), yapmış oldukları çalışmada Tunus'ta on farklı bölgeden topladıkları örneklerde uçucu yağın bitki parçalarında hangi oranda bulunduğunu ve bileşenlerinin neler olduğunu araştırmışlardır. Ocak 2007 yılında gövde, yaprak ve tomurcuk örneklerini, Mart 2007 yılında ise defne çiçeklerini toplamışlardır. Örnekler gölgede kurutulmuştur. 4 saat süren su distilasyonu yöntemi ile uçucu yağ elde edilmiştir. Her populasyon için, gövde, yaprak, tomurcuk ve çiçek uçucu yağlarında bulunan ana bileşenleri araştırmışlardır. Farklı bitki kısımlarından alınan uçucu yağlarda aynı bileşenlerin farklı oranlarda bulunduğunu analizler sonucunda tespit etmişlerdir. Uçucu yağ ana bileşenlerini 1,8 cineole (gövdede %13.5-24.4, yapraklarda %37.3-27.9, tomurcuklarda %7.4-19.5, çiçeklerde %11.2-26.3), methyl eugenol (gövdede %13.1-33.6, yapraklarda %6.6-17.8, tomurcuklarda %1.0-16.8, çiçeklerde %3.9-14.3), α -terinyl acetate

(gövdede %4.0-19.1, yapraklarda %12.2-15.3, tomurcuklarda %4.9-17.0, çiçeklerde %6.4-18.1), eugenol (gövdede %1.6-6.9, yapraklarda %0.6-4.1, tomurcuklarda %2.1, çiçeklerde %2.1) ve linalool (gövdede %1.6-7.6, yapraklarda %0.8-6.2, tomurcuklarda %2.5, çiçeklerde %3.5) olarak belirlemişlerdir. Yapraklarda bulunan diğer bileşenler α -pinene (%6.5-3.5), sabinene (%7.2-4.1) ve β -pinene (%4.5-2.6)'dir.

2.2 Dikim Sıklığı ile İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar

Arabacı ve Bayram (2005), Aydın koşullarında 2001-2004 yıllarında yürütmüş oldukları denemede, farklı bitki sıklıklarının (20x20, 40x20, 60x20 ve 80x20 cm) ve azotlu gübrenin (0 kg/da ve 10 kg/da) lavanta (*Lavandula officinalis* Mill.)'nin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bitki sıklığının verimi istatistiksel bakımdan önemli miktarda arttırmış olduğunu ve en yüksek verimin 20x20 cm bitki sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tuğrul Ay ve ark (2005), Antalya koşullarında yetiştirdikleri reyhan (*Ocimum basilicum*) bitkisinde, farklı bitki sıklığının çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerde yeşil herba (kg/da), drog herba (kg/da) verimine, çiçeklenme döneminde bitki boyu (cm), uçucu yağ oranı ve bileşenlerine (%) etkisini araştırmışlardır. Denemelerini, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2003 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre 30, 40, 50 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafeleri kullanılarak üç tekrarlamalı olarak kurmuşlardır. Veriler incelendiğinde, çiçeklenme sonrası dönemde taze herba ve drog herba verimlerinde uygulamalar arasında istatistiki bir fark olmadığını bulmuşlardır. Çiçeklenme sonrası dönemde, taze herba verimini 2036.6 kg/da, drog herba 573.3 kg/da 50 cm'de belirlemişlerdir. Çiçeklenme döneminde en yüksek, 40 cm sıra arası mesafede bitki boyu (46.93 cm), taze herba verimi (1813 kg/da) ve kuru herba verimi (353.3 kg/da) değerlerini elde etmişlerdir. Uçucu yağ oranı bakımından istatistiki bir fark olmadığını saptamışlardır. En yüksek değeri 50 cm sıra arası mesafe uygulamasında elde etmişlerdir.

Katar ve Gürbüz (2007), *Melisa officinalis* L. bitkisi üzerinde dört farklı dikim sıklığının (40x30 cm, 40x40 cm, 50x30 cm ve 50x40 cm) ve dört farklı azot dozunun (0 kg/da, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da) yeşil yaprak verimine, yaprak oranına, drog yaprak verimine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2001-2003 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında bir deneme yürütmüşlerdir. Bu denemenin sonucunda en

yüksek verimi 12kg/da N dozu ve en sık (40x30 cm) dikimden alınmış olduğu bildirilmiştir. 2002 yılında ortalama olarak 2059.06 kg/da yeşil yaprak verimi, %73.90 yaprak oranı, 576.39 kg/da drog yaprak verimi ve 1.87 l/da uçucu yağ verimi; 2003 yılında ise ortalama olarak 2049.90 kg/da yeşil yaprak verimi, %71.60 yaprak oranı, 619.71 kg/da drog yaprak verimi ve 1.81 l/da uçucu yağ verimi elde edilmiştir.

2.3. Biçim Yüksekliği ile İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar

Telci (2005), 2001 ve 2002 vejetasyon dönemlerinde Tokat Kazova ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu denemede, üç reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotipinde (Zonguldak, Antalya ve Mersin), üç farklı biçim yüksekliğinin (5 cm, 10 cm ve 15 cm) etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, biçim yüksekliklerinin incelenen özelliklere etkisi önemli olmuş ve 10 ve 15 cm yüksekteki biçimlerin toplam kuru herba ve kuru yaprak verimleri için uygun olduğunu belirtmiştir. 5 cm yükseklikte yapılan biçimlerin, verim ve uçucu yağ oranlarını düşürdüğü sonucuna ulaşmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma kapsamında İzmir'in Menemen ilçesinde bulunan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde kurulmuş olan defne plantasyonundan faydalanılmıştır. Bu araştırmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2002 yılında başlatılmış olan ve halen devam eden defne projesinin 2008 yılına ait verileri elde edilmiştir. Denemelerin tesisinde materyal olarak Manisa-Muradiye orman fidanlığından sağlanan Ege orijinli, tüplü, 1 yaşlı defne fidanları kullanılmıştır.

3.1.1 Deneme yeri ve yılı

Denemeler 2008 yılında, İzmir ili Menemen ilçesinde yer alan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün araştırma alanında bulunan defneliklerde ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü İzmir ili Menemen ilçesi tipik Akdeniz iklim özelliklerine sahip olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2007-2008 tarihleri arasındaki toplam yağış ve ortalama sıcaklık miktarı Çizelge 3.1'de verilmiştir.

3.2 Yöntem

Tez projesi kapsamında üç ayrı deneme birlikte yürütülmüştür.

Birinci denemede, tarla koşullarında defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisini yetiştirmede en uygun dikim sıklığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla bitkiler 2 metre sıra arası mesafe sabit olmak üzere 1, 2 ve 3 metre sıra üzeri mesafelerde tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak dikilmişlerdir. Deneme parsellerinde 2x1 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede 52 ağaç, 2x2 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede 28 ağaç, 2x3 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede 20 ağaç yer almaktadır. Denemede parsel büyüklükleri sırasıyla, 104 m², 112 m² ve 120 m²'dir. 6 yaşındaki ağaçlar sonbahar ortasında hasat edilmiştir. Hasat edilen

yapraklar önce yaş olarak tartılmış, kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları hesaplanmıştır.



Resim 3.1. Biçim sıklığı denemesine ait bir görünüm

İkinci denemede, defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinde uygun biçim sıklığını ve biçim yüksekliğini bulmak amaçlanmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri sabit olup 2x2 m olarak belirlenmiştir. Üç sıradan oluşan parsellerde, her sırada 6 yaşında, beş adet bitki yer almaktadır. Denemede bir parsel büyüklüğü 60 m²'dir. Bitkiler, her yıl ve iki yılda bir olacak şekilde biçilmektedir. Biçim yükseklikleri ise 30-60-90 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü İzmir ili Menemen ilçesine ait 2007-2008 tarihleri arasındaki ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri.

Yıl	Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	Ortalama
2007	Toplam yağış (mm)	17,2	24,2	38,4	0,4	42,8	5	.	.	.	107	67,8	92	394,8	43,87
	Ortalama sıcaklık (°C)	9,3	9,6	12,6	15,1	21,5	26,6	29	28	23	18,6	12,8	7,8	213,9	17,83
2008	Toplam yağış (mm)	17,2	4	55,8	49	7	.	.	.	29,9	13,4	75,2	58,6	310,1	34,46
	Ortalama sıcaklık (°C)	5,8	8	14,1	16,6	20	26,1	27,3	28,4	22,8	18,5	14,4	9,8	211,8	17,65



Resim 3.2. Biçim yüksekliği denemesine ait bir görünüm

Üçüncü denemede ise, 6 yaşındaki defne ağaçlarından rastgele seçilen 5 dişi ve 5 erkek ağaçta Mayıs 2008-Ekim 2008 tarihleri arasında uçucu yağ oranı ve bileşiminin değişimi incelenmiştir. Bu amaçla her ayın 15'inde ağaçların orta yapraklarından örnekler toplanmıştır. Daha sonra bu örnekler oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulan yapraklarda uçucu yağ analizi yapılmış ve sonuçlar hava kurusu üzerinden verilmiştir.

3.3 İncelenen Özellikler

3.3.1 Tarımsal özellikler

3.3.1.1 Yaş yaprak verimi (kg/da): Her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra bitkiler biçilmiş, yapraklar ayrılarak yaş olarak tartılmış ve elde edilen sonuçlar kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.2. Kuru yaprak verimi (kg/da): Her parselden elde edilen yaş yapraklar oda sıcaklığında kurutulmuş, kurutulan yapraklar tartılmış ve elde edilen sonuçlar kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Teknolojik özellikler

3.3.2.1. Uçucu yağ oranı (%): Uçucu yağ oranları 10 gr kuru yaprakta (Folia Lauri) Neo-Clevenger apereyinde su buharı distilasyonu yöntemi ile belirlenmiştir. Yapraktaki uçucu yağ oranı hava kurusu üzerinden % (ml/gr) olarak hesaplanmıştır (Witchtl, 1971).

3.3.2.2. Uçucu yağ bileşimi (%): Uçucu yağ içerisinde bulunan bileşenler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarı'ndaki Gaz Kromatografisi ile saptanmıştır.

Gaz Kromatografisinin çalışma koşulları:

Agilent 6890 N Kapillar Kolonlu Gaz Kromatografi cihazı

Kullanılan Kolon : DB-WAXETR Kapillar Kolon

Kolon Uzunluğu : 30 m

Fırın Sıcaklığı : 45 °C

Programlı Çalışma : 45°C

45-250°C : 3 °C/min.

250 °C : 34 dk

Dedektör Sıcaklığı : 250°C

Enjektör Sıcaklığı : 250°C

Taşıyıcı Gaz : Helyum

Gazın Akış Hızı : 150 C'de 25 cm/saniye

Çözgen : Aseton

Enjeksiyon Miktarı : 1 mikrolitre

3.4 Verilerin İstatiksel Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ‘‘Tarist’’ istatistik paket programı kullanılmıştır. Verilerin varyans analizi yapılmış, elde edilen sonuçlara göre, gruplandırmalarda LSD testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Dikim Sıklığı Denemesi Araştırma Sonuçları

Tarla koşullarında defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinin yetiştirilmesinde en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafesinin araştırıldığı bu denemenin sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.4 incelendiğinde, farklı dikim sıklıklarının yaş yaprak ve kuru yaprak verimleri üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık gösterdiği saptanmıştır. En yüksek değer 1x2 m sıra arası ve sıra sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir (978.93 kg/da yaş yaprak verimi, 424.38 kg/da kuru yaprak verimi). En düşük değer ise 3x2 m sıra arası ve sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir (463.45 kg/da yaş yaprak verimi, 249.31 kg/da kuru yaprak verimi). Dikim sıklıklarının bitki boyuna herhangi bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Defne’de dikim sıklıklarının bitki boyuna olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	Tablo değeri 0,05-0,01
Tekerrür	2	334,013	167,006	2,258	6,94-18
Dikim sıklığı	2	219,038	109,519	1,481	6,94-18
Hata	4	295,809	73,952		
Genel	8	848,86	106,108		

*P:%5’e göre önemli

Çizelge 4.2. Defne’de dikim sıklıklarının yaş yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	F cetvel 0,05-0,01
Tekerrür	2	31684,594	15842,297	0,822	6,94-18,00
Dikim sıklığı	2	436945,008	2184472,504	11,343*	
Hata	4	77044,694	68209,287		
Genel	8	545674,297			

*P:%5’e göre önemli

Çizelge 4.3. Defne’de dikim sıklıklarının kuru yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Fcetvel 0,05-0,01
Tekerrür	2	12923,19	6461,596	1,095	6,94-18,00
Dikim sıklığı	2	51692,6	25846,3	4,381	
Hata	4	23600,66	5900,165		
Genel	8	88216,45			

*P:%5’e göre önemli

Çizelge 4.4. Dikim sıklığının bitki boyuna, yaş yaprak verimine ve kuru yaprak verimine olan etkisi.

Dikim Sıklığı (m)	Bitki Boyu (cm)	Yaş Yaprak Verimi (kg/da)	Kuru Yaprak Verimi (kg/da)
1x2	144,34	978,93 a	424,38 a
2x2	154,77	615,38 b	283,4 ab
3x2	154,83	463,45 b	249,31 b
Ortalama	151,31	688,92	319,03
LSD %5	önemsiz	314,62	174,13

Dikim sıklığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür. Katar ve ark. (2007), melisa (*Melisa officinalis* L.) ile yapmış oldukları çalışmada en yüksek verimi en sık mesafe olan 40x30 cm’den elde etmişlerdir. Arabacı ve Bayram (2005), lavantada (*Lavandula officinalis* Mill.) dikim sıklığının verimi arttırdığını bildirmişlerdir. En yüksek verimi 20x20 cm dikim sıklığından elde etmişlerdir. Tuğrul Ay ve ark. (2005), Antalya koşullarında yetiştirdikleri reyhan (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde en yüksek verimi 50 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafeden elde etmişlerdir. Araştırmacılar dikim sıklığı arttıkça verimin de arttığını gözlemlemişlerdir.

4.2 Biçim Yüksekliği ve Biçim Sıklığı Denemesi Araştırma Sonuçları

Tarla koşullarında defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinin yetiştirilmesinde en uygun biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının araştırıldığı bu denemede elde edilen veriler incelendiğinde, biçim sıklığının istatistiksel açıdan önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.8). İki yılda bir biçim yapılan ağaçlardan daha fazla verim alındığı görülmüştür. En yüksek değere iki yılda bir ve 60 cm yükseklikten biçilen bitkilerde ulaşılmıştır (2788.75 kg/da yaş yaprak, 1334.17 kg/da kuru yaprak). En düşük değerlere ise yaş yaprak verimi için her sene biçim yapılan ve 90 cm yükseklikten biçilen bitkilerde (737.35 kg/da), kuru yaprak

verimi için her sene ve 30 cm yükseklikten biçilen bitkilerde (363.54 kg/da) ulaşılmıştır. Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının bitki boyuna önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.5. Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının ortalama bitki boyuna olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	Tablo Değeri 0,05-0,01
Biçim Sıklığı	1	14280,5	14280,5	15,618*	4,96-10,04
Biçim Yüksekliği	2	962,786	481,393	0,526	4,10-7,56
Tekerrür	2	794,482	397,241	0,434	4,10-7,56
Biçim Sıklığı x Biçim Yüksekliği	2	289,852	144,926	0,159	4,10-7,56
Hata	10	9143,594	914,359		
Genel	17	25471,22	1498,307		

*P:%5'e göre önemli

Çizelge 4.6. Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının yaş yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Tablo Değeri 0,05-0,01
Biçim Sıklığı	1	8685181,172	8685181,172	68,282*	4,96-10,04
Biçim Yüksekliği	2	1022076,602	511038,301	4,018	4,10-7,56
Tekerrür	2	983299,215	491649,608	3,865	4,10-7,56
Biçim Sıklığı x Biçim Yüksekliği	2	776739,119	388369,56	3,053	4,10-7,56
Hata	10	1271952,197	127195,22		
Genel	17	12739248,31	749367,547		

*P:%5'e göre önemli

Çizelge 4.7. Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının kuru yaprak verimine olan etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F	Tablo Değeri 0,05-0,01
Biçim Sıklığı	1	1760163,285	1760163,285	41,497*	7,71-21,2
Biçim Yüksekliği	2	277154,355	138577,2	3,267	4,10-7,56
Tekerrür	2	139724,627	69862,314	1,647	4,10-7,56
Biçim Sıklığı x Biçim Yüksekliği	2	21022,276	105110,64	2,478	4,10-7,56
Hata	10	424163,39	42416,339		
Genel	17	2811426,935	165378,1		

*P:%5'e göre önemli

Defnenin kültüre alınması ile ilgili yapılan bir diğer araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bilgin ve ark. (2006), İzmir ili Urla ilçesi Zeytinaları beldesinde 1997 yılında 2x2 m sıklıkta kurdukları çalışmada, defne bitkisinden ilk faydalanmayı dikimi takip eden beşinci yıldan itibaren başlanması ve her iki yılda bir bu faydalanmaya devam edilmesinin uygun olduğu sonucuna varmışlardır. Telci ve ark. (2005), yaptıkları çalışmalarda, reyhanda (*Ocimum basilicum* L.) üç farklı genotipte, üç farklı biçim yüksekliğinin (5 cm, 10 cm, 15 cm) etkilerini araştırmışlardır. Denemeden elde edilen sonuca göre biçim yüksekliklerinin incelenen özelliklere etkisi önemli olmuş ve 10-15 cm yükseklikten yapılan biçimlerin toplam kuru herba ve kuru yaprak verimleri için uygun olduğu belirlenmiştir. 5 cm yükseklikten yapılan biçimlerin ise verimi ve uçucu yağ oranlarını düşürdüğünü saptamışlardır.

Çizelge 4.8. Biçim yüksekliğinin ve biçim sıklığının bitki boyuna, yaş yaprak verimine ve kuru yaprak verimine olan etkisi.

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)			Yaş Yaprak Verimi (kg/da)			Kuru Yaprak Verimi (kg/da)		
	Biçim Sıklığı (yıl)		Ort.	Biçim Sıklığı (yıl)		Ort.	Biçim Sıklığı (yıl)		Ort.
	Her Yıl	İki Yılda Bir		Her Yıl	İki Yılda Bir		Her Yıl	İki Yılda Bir	
Biçim Yüksekliği (cm)	Her Yıl	İki Yılda Bir	Ort.	Her Yıl	İki Yılda Bir	Ort.	Her Yıl	İki Yılda Bir	Ort.
30	168,7	216,3	192,5	788,33	1973,1	1380,72 ab	363,54	878,33	620,95 ab
60	182,26	236,95	209,6	820,22	2788,75	1804,49 a	406,66	1334,17	870,42 a
90	171,93	238,82	205,37	737,35	1752,23	1244,79 b	378,33	812,29	595,31 b
Ortalama	174,29 b	230,69 a		781,97 b	2171,36 a		382,84 b	1008,26 a	
LSD %5	Biçim Yüksekliği (cm)		Önemsiz			458,97			265,04
	Biçim Sıklığı (yıl)	31,77		374,75			216,41		

4.3 Erkek-Dişi Ağaçlardan Toplanan Yaprakların Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

Defne yaprağında (Folia Lauri) ontogenetik varyabiliteyi araştırmak için yapılan bu denemede Menemen koşullarında yetişmekte olan defne popülasyonu içerisinde rastgele seçilmiş 5 erkek 5 dişi toplamda 10 bitkide 6 aylık (Mayıs – Ekim 2008) zaman süresince uçucu yağ miktarı ile uçucu yağ bileşiminin değişimi araştırılmış ve uçucu yağ miktarının değişim gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Hava kurusu olarak kurutulan yaprak örneklerinde en yüksek uçucu yağ oranı ortalamaları haziran ayında elde edilmiştir (dişi bitkilerde %1.82, erkek bitkilerde %1.78). En düşük uçucu yağ oranı ortalaması ise ekim ayında tespit edilmiştir (dişi bitkilerde %1.49, erkek bitkilerde %1.43). Sonuç olarak dişi bitkilerden ve erkek bitkilerden elde edilen uçucu yağ miktarları arasında çok önemli bir değişimin olmadığı gözlemlenmiştir. Ekim ayında ise uçucu yağ miktarının çok az oranda artış gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı ağacın defne yaprağı uçucu yağında 6 ay boyunca varyasyonlar gösterdiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.9. Dişi ve erkek ağaçlardan alınan örneklerde bulunan uçucu yağ oranının aylık değişimi (%).

Uçucu yağ (%)	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Dişi						
1	2,25	2,25	1,95	2,00	2,30	2,05
2	1,50	1,80	1,60	1,58	1,45	1,45
3	1,60	1,90	2,00	2,08	1,55	1,55
4	2,03	1,85	1,40	1,40	1,28	1,25
5	1,00	1,30	1,28	0,93	0,85	1,53
Ort.	1,68	1,82	1,65	1,60	1,49	1,57
Erkek						
6	1,30	1,35	0,93	0,98	0,80	0,98
7	1,48	1,55	1,20	0,85	1,10	1,08
8	2,00	1,60	1,70	1,35	1,43	1,50
9	2,10	2,20	2,20	2,25	2,25	2,10
10	1,85	2,18	2,00	1,73	1,55	1,65
Ort.	1,75	1,78	1,61	1,43	1,43	1,46
Genel Ortalama	1,71	1,80	1,63	1,51	1,46	1,51

Defne uçucu yağı ile ilgili diğer araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Defne yağından elde edilen uçucu yağ oranları Baytop'a (1999) göre %1-4, Gültekin'e (1997) göre %0.43-0.94 arasında değişmekte olduğu ve en yüksek değerlere temmuz ayında ulaşıldığı bildirilmektedir. Ceylan ve Özay (1990) Bornova koşullarında uçucu yağın en yüksek oranda bulunduğu ayları haziran ve temmuz olarak belirlemişlerdir (%1.13-1.00). En düşük değerlere eylül, ekim ve kasım aylarında ulaşmışlardır (%0.55-0.59-0.45). Kovacevic et al. (2007)'in yapmış oldukları çalışmada, yapraklarda %1.5 oranında uçucu yağ bulunduğunu tespit etmişlerdir. Karadeniz (2001), defne yaprağında %1.05-3.96 oranında uçucu yağ bulunduğunu saptamıştır. Müller-Riebau et al. (1997)'na göre defne yaprağından yüksek oranda uçucu yağ elde edilmek isteniyorsa eylül ayında hasat yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.10.'da defne uçucu yağında bulunan bileşenlerin aylık değişimi görölmektedir. Defne yaprağı uçucu yağının ana bileşeni 1,8 cineole'dür (%27.14-46.37). Dişi bitkilerden alınan örneklerde en yüksek değere eylül ayında ulaşılmıştır (%48.15). Erkek bitkilerden alınan örneklerde ise en yüksek değer ağustos ayında elde edilmiştir (%45.63).

Uçucu yağda bulunan bir diğer önemli bileşen linalool'dür (%4.27-8.60). Dişi bitkilerde bulunan örneklerde en yüksek değere ekim ayında ulaşılmıştır (%12.35). Erkek bitkilerden elde edilen uçucu yağda en yüksek değere eylül ayında ulaşılmıştır (%5.48).

Defne uçucu yağında bulunan diğer önemli bileşenler α -pinene, β -pinene ve eugenol'dür. Defne uçucu yağında bulunan α -pinene oranları, %0.79-2.99 arasında değişmektedir. Dişi bitkilerden alınan örneklerde en yüksek değer haziran ayında elde edilmiştir (%3.65). Erkek ağaçlardan alınan örneklerde ise en yüksek değere haziran ayında ulaşılmıştır (%2.33). β -pinene oranları, %0.90-1.86 arasında değişmektedir. Dişi bitkilerde en yüksek değer ekim ayında (%0.96), erkek bitkilerde en yüksek değer eylül ayında (%2.96) elde edilmiştir. Uçucu yağda bulunan eugenol oranları %0.66-4.90 arasında değişim göstermektedir. Dişi bitkilerde ekim ayında en yüksek oranda eugenol bulunduğu tespit edilmiştir (%3.92), erkek bitkilerde ise en yüksek orana eylül ayında ulaşılmıştır (%5.90).

Defne kuru yaprak uçucu yağ oranı üzerine yapılan çeşitli çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Gültekin (1997), defne ağacının orta yapraklarından topladığı örneklerde uçucu yağ ana bileşenlerini 1,8 cineole

(%15.70-58.89), α -pinene (%2.27-4.48), β -pinene (%6.72-10.56), linalool (%2.23-9.94), borneol (%1.67-3.31), α -terpineol (%0.55-1.24), geraniol (%0.77-4.62) ve eugenol (%16.26-47.07) olarak bulmuştur. Kovacevic et al. (2007), defne uçucu yağının ana bileşenlerini 1,8 cineole (%38.96-40.93), sabinene (%9.83-10.02), methyl eugenol (%3.04-5.08), α -terpinyl acetate (%9.33-9.71), α -pinene (%5.20-6.22), β -pinene (%4.09-4.70), linalool (%4.06-6.05) ve eugenol (%1.10-1.28) olarak belirlemişlerdir. Karadeniz (2001), defne yaprağından elde edilen uçucu yağda bulunan en önemli bileşenin 1,8 cineole (%43.37-59.94) olduğunu ve diğer önemli bileşenlerin α -terpinyl acetate, α -pinene (%2,74-4,02), linalool (%6.00-10.98), sabinene (%9.76-12.94), terpinen-4-ol (%1.50-2.70), β -caryophyllene (%1.35-2, 9) ve α -terpineol (%0.80-1.27) olduğunu tespit etmiştir. Aynı ağacın defne yaprağı uçucu yağının farklı yıllarda farklılık gösterdiği ve bunda iklim ve bölge koşullarının etkili olduğu belirtilmiştir. Ekolojik faktörlerin yanı sıra, bitkinin genetik yapısı uçucu yağ oranını ve bileşen oranlarını etkileyen önemli bir faktördür. Marzouki et al. (2009), yaptıkları çalışmada defne uçucu yağında α -pinene (%3.5-6.5), β -pinene (%2.6-4.5), 1,8 cineole (%27.9-36.2), linalool (%0.8-8.4), α -terpinyl acetate (%12.8-15.3), eugenol (%0.6-3.6) ve methyl eugenol (%6.6-17.8) bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.10 Defne uçucu yağında bulunan bileşenlerin aylık değişimi (%).

Bileşenler (%)	MAYIS					HAZİRAN					TEMMUZ					
	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	Linalool	Eugenol	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	Linalool	Eugenol	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	Linalool	Eugenol	
Diş	1	1,93	0,36	13,76	0,84	1,03	4,28	0,53	41,71	3,73	2,31	3,57	1,06	42,73	4,27	3,07
	2	4,58	-	36,02	7,80	0,68	3,51	-	44,23	10,62	1,56	-	-	45,10	11,43	2,06
	3	5,84	0,67	36,27	0,41	0,93	4,79	0,48	43,34	1,24	3,99	4,00	0,57	48,66	1,53	3,93
	4	3,95	0,89	34,98	4,61	0,34	2,55	1,39	39,70	6,75	3,53	2,46	-	44,85	8,59	3,25
	5	1,93	0,93	35,41	18,45	-	1,99	1,69	35,99	18,62	1,35	1,97	1,31	48,70	19,03	1,43
Ort.	3,65	0,57	31,29	6,42	0,60	3,42	0,90	40,99	8,19	2,55	2,40	0,59	46,01	8,97	2,75	
Erkek	6	3,51	2,31	38,63	1,24	1,10	2,25	2,16	46,90	1,54	3,38	0,99	1,98	40,05	2,12	3,99
	7	3,57	1,51	45,26	2,41	-	3,31	1,50	45,99	2,85	3,98	1,20	1,50	40,08	5,00	5,39
	8	3,87	-	42,51	0,43	-	3,40	-	48,00	1,69	2,65	2,93	-	49,15	1,83	2,74
	9	-	0,79	33,31	4,87	0,79	-	1,61	34,31	5,06	3,11	0,87	2,42	37,79	5,26	5,42
	10	0,72	1,47	25,99	1,61	1,68	0,81	1,74	11,74	3,43	6,4	0,89	1,76	34,51	3,03	4,67
Ort.	2,33	1,22	37,14	2,11	0,71	1,95	1,40	37,39	2,91	3,90	1,38	1,53	40,32	3,45	4,44	
Genel Ortalama	2,99	0,90	34,22	4,27	0,66	2,69	1,15	39,19	5,55	3,23	1,89	1,06	43,17	6,21	3,60	

Çizelge 4.10 (devamı) Defne uçucu yağında bulunan bileşenlerin aylık değişimi (%).

Bileşenler (%)	AĞUSTOS					EYLÜL					EKİM					
	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	linalool	Eugenol	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	linalool	Eugenol	α -pinene	β -pinene	1,8 cineole	linalool	Eugenol	
Diyarbakır	1	2,76	1,15	48,03	4,31	2,74	2,86	2,06	46,85	4,14	3,01	3,08	1,73	28,28	7,94	6,31
	2	-	-	49,63	11,09	1,9	-	-	49,54	11,36	1,88	1,15	-	42,92	14,00	2,36
	3	3,41	0,53	46,94	1,67	4,48	-	0,72	52,85	1,93	5,14	2,12	0,92	43,07	2,14	4,66
	4	3,19	-	46,27	8,08	3,29	2,1	-	48,59	7,47	3,84	1,79	-	25,98	12,80	3,84
	5	2,57	2,14	44,64	16,95	1,39	1,75	0,95	42,93	17,28	1,45	2,04	2,14	26,56	24,86	2,43
Ort.	2,39	0,76	47,10	8,42	2,76	1,34	0,75	48,15	8,44	3,06	2,04	0,96	33,36	12,35	3,92	
Erzurum	6	2,14	1,38	46,21	1,88	3,72	1,21	2,23	42,92	2,1	3,82	-	4,86	14,57	2,59	7,74
	7	1,32	1,79	43,91	4,06	6,05	-	5,35	39,43	4,81	8,67	-	2,63	21,91	5,19	7,14
	8	-	-	57,51	2,03	2,94	-	2,34	20,84	4,38	6,68	-	1,48	21,96	2,77	5,61
	9	3,24	0,98	42,48	8,58	3,31	-	3,29	26,54	12,34	6,08	0,54	1,40	31,46	10,26	4,46
	10	1,50	2,46	38,04	2,06	3,51	-	1,59	35,72	3,77	4,27	-	1,43	14,69	3,39	4,43
Ort.	1,64	1,32	45,63	3,72	3,91	0,24	2,96	33,09	5,48	5,90	0,11	2,36	20,92	4,84	5,88	
Genel Ortalama	2,02	1,04	46,37	6,07	3,34	0,79	1,86	40,62	6,96	4,48	1,08	1,78	27,14	8,60	4,90	

5. SONUÇ

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülen bu çalışmada defne (*Laurus nobilis* L.)'nin kültüre alınması için uygun dikim sıklıkları, biçim sıklıkları ve biçim yükseklikleri ile erkek ve dişi bitkilerin uçucu yağ oranlarının ve bileşimlerinin 6 aylık değişimleri araştırılmıştır.

Defne için uygun biçim sıklığı ve biçim yüksekliğinin bulunması için 2002'de başlanan çalışmanın, 2008 yılına ait sonuçları incelendiğinde; biçim sıklıklarının yaş ve kuru yaprak verimine olan etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Her yıl ve iki yılda bir biçim yapılan ağaçlardan alınan sonuçlar karşılaştırıldığında, en fazla verimin iki yılda bir biçilen ağaçlardan elde edildiği sonucuna varılmıştır. Uygun biçim yüksekliği ise 60 cm olarak belirlenmiştir.

Farklı dikim sıklıkları, istatistiksel olarak önemli düzeyde değişim göstermiştir. En yüksek verim, 1x2 m sıklıkta dikilmiş olan ağaçlardan alınmıştır. Dikim sıklığı arttıkça verimin arttığı gözlemlenmiştir.

Uçucu yağ ortalamalarının altı ay boyunca gösterdiği varyasyon incelendiğinde en yüksek değerlerin (%1.30-2.25) haziran ayında olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek ağaçların yapraklarından elde edilen uçucu yağ oranları ve uçucu yağ bileşenleri arasında fark olmadığı anlaşılmıştır. Uçucu yağın en önemli bileşenleri 1,8 cineole, α -pinene, β -pinene ve linalool olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri eldesi için en uygun hasat zamanı olarak ağustos-eylül aylarının olduğu ifade edilebilir.

6. ÖNERİLER

Ormanlık arazilerde kendiliğinden yetişen bu bitkinin üretimi doğadan toplama yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Üretim alanları aşırı yaprak faydalanması nedeniyle önemli oranda tahrip olmuştur. Bu ürüne olan talebin artması defne alanlarının geleceğine yönelik önemli riskler oluşturmaktadır. Bu nedenle, sahip olduğumuz potansiyeli korumak ve sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için doğal defne alanlarında planlama, yönetim ve teknik çalışmalara ağırlık verilmesi, defnenin kültüre alınması ile ilgili çalışmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Defnenin kültüre alınmasıyla hem üreticimize alternatif bir ürün kazandırmış, hem de bilinçli bir üretimle elde edilecek daha kaliteli ürünler sayesinde ülke ekonomisine katkıyı arttırmış oluruz. Bitki kültüre alındığında doğadan toplama yöntemi azalacak, böylelikle mevcut bitki varlığı korunmuş olacaktır. Bunun yanı sıra bitki için uygun olan hasat zamanı ve kurutma teknikleri bulunarak, hasat ve kurutma esnasında yapılan hatalar azaltılacak ve sonuçta bu hataların neden olduğu kayıplar azaltılmış olacak ve kaliteli ürün miktarı da artacaktır. Uygun hasat zamanının belirlenebilmesi için uçucu yağ miktarının en fazla olduğu dönem ve bileşenlerin en yüksek miktarda bulunduğu dönem araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anonim**, 1985, Türk Standartları Enstitüsü, Defne Yaprağı Türk Standartları, TS: 1017, udk 664.59, Ankara.
- Anonim**, 2004, Türkiye Ormanlarında Odun Dışı Ürünler, Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 157s.
- Arabacı, O. ve Bayram, E.**, 2005, Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2):13-19.
- Baytop, T.**, 1999, Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Yayınları no:3255, 480s.
- Bektaşoğlu, S.**, 2006, Uçucu Yağlar, T.C Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, İzmir.
- Bilgin, F., Parlak, S. ve Kaymakçı, E.**, 2007, Yaprak Üretimi Amacıyla Defnelik (*Laurus nobilis* L.) Tesisi "İzmir-Urla Örneği". T.C Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No:33, İzmir.
- Can, P., Nafisi Balay, S., Özçankaya, M.İ., Bucak, C. ve Göre, E.**, 2007, Batı Anadolu Bölgesi'nde Defne (*Laurus nobilis* L.)'nin Fungal Hastalık Etmenleri ve Zararlı Böceklerinin Belirlenmesi. T.C Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No:34, İzmir.
- Ceylan, A. ve Özay, N.**, 1990, Defne yapraklarında (Folia Lauri) ontogenetiksel kalite araştırması, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(3):71-77
- Ceylan, A.**, 1996, Tıbbi Bitkiler II. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No:481, 306s.
- Deraz, S. ve Bayram, E.**, 1996, Influence of harvesting time on the chemical components of *Laurus nobilis* L. essential oil, *Menofiya Journal of Agricultural Research*, 21(2):255-264.
- Diaz-Maroto, M.C., Perez-Coello, M.S. and Cabezudo, M. D.**, 2002, Effect of drying method on the volatiles in bay leaf, *Journal of Agricultural Food and Food Chemistry*, 50:4520-4524.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ege İhracatçı Birlikleri**, “Ege Ağaç Mamulleri ve Orman Ürünleri İhracatçıları Birliği Baharat İhracat Raporu”, [http:// www. egelihracatcilar .com/ standartraporlar](http://www.egelihracatcilar.com/standartraporlar) (Erişim tarihi: 20 Temmuz 2010)
- Erden, Ü.**, 2005, Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis L.*)’nde Mevsimsel Varyabilite ve Optimal Kurutma Yöntemlerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 47s.
- Fiorini, C., Fouraste, I., David, B. and Besierre, J.M.**, 1997, Composition of the flower, leaf and stem essential oils from *Laurus nobilis L.*, *Flavour and Fragrance Journal*, 12:91-93.
- Flamini, G., Cioni, P.L. and Morelli, I.**, 2002, Differences in the fragrances of pollen and different floral parts of male and female flowers of *Laurus nobilis L.*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (16):4647-4652.
- Güler, S.**, 2006, Defne (*Laurus nobilis L.*) Yaprığı Verimi Üzerinde Etkili Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Antalya-Manavgat Yaylaalan Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Isparta, 72s.
- Gültekin, İ.**, 1997, Defne Yapraklarının (Folia Lauri)’da Ontogenetik ve Morfogenetik Varyabilite, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Karadeniz, H.**, 2001, Hatay Bölgesi Defne Yaprığı ve Meyvesi Uçucu Yağının Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri, Enstitüsü Kimya Ana Bilim Dalı, Antakya, 98s.
- Katar, D. ve Gürbüz, B.**, 2007, Oğulotu (*Melissa officinalis L.*)’nda farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının drog yaprak verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1):78-81.
- Kılıç, A., Harzemşah, H., Kollmannsberger, H. and Nitz S.**, 2004, Volatile constituents and key odorants in leaves, buds, flowers and fruits of *Laurusnobilis L.*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52:1601-1606.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kıran, Ö.**, 2006, Kozan Yöresi Florasındaki Tıbbi Bitkiler ve Bunların Halk Tıbbında Kullanılışı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Deontoloji ve Tıp Tarihi Ana Bilim Dalı, Adana, 66s.
- Kovacevic, N.N., Simic, M.D. and Ristic, M.S.**, 2007, Essential oil of *Laurus nobilis* L. from Montenegro, *Chemistry of Natural Compounds*, 43(4):408-411.
- Longo, L. and Vasapollo, G.**, 2005, Anthocyanins from bay (*Laurus nobilis* L.) berries, *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 53(20):8063-8067.
- Marzouki, H., Piras, A., Bel Haj Salah, K., Medini H., Pivetta, T., Bouzid, S. and Falconieri, D.**, 2009, Essential oil composition and variability of *Laurus nobilis* L. growing in Tunisia, comparison and chemometric investigation of different plant organs, *Natural Product Research*, 23 (4) :343-354.
- Müller-Riebau, F.J., Bernhard, M. B., Yeğen, O. and Çakır, C.**, 1997, Seasonal variations in the chemical compositions of essential oils of selected plants growing wild in Turkey, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 45(12):4821-4825.
- Parlak, S.**, 2006, Defne (*Laurus nobilis* L.)'nin Fidan Üretim Teknikleri ve Ağaçlandırma Alanlarında Kullanılması, Defne-Fıstık Çamı Paneli, T.C Çevre ve Orman Genel Müdürlüğü, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü.
- Parlak, S.**, 2007, Defne (*Laurus nobilis* L.)'nin Tohumla ve Çelikle Üretimi Esaslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, 93s.
- Ölmez, F., N.**, 2004, Farklı kaynatma sürelerinde defneden (*Laurus nobilis* L.) elde edilen renkler ve bazı haslık değerleri, *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1):35-40.
- Özel, N.**, 2006, Defnenin Biyolojik Özellikleri ve Yetiştirme Ortamı İstekleri, Defne-Fıstık Çamı Paneli, T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E.**, 1995, Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116, İzmir, 396s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Şafak, İ. ve Okan, T.**, 2004, Kekik, defne ve çam fıstığının üretimi ve pazarlanması, *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi (Journal of DOA)*, 10:101-129.
- Şener, E.**, 2007, Şifalı Bitkileri Kullanma Kılavuzu, Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ., 152s.
- Telci, İ.**, 2005, Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) genotiplerinde uygun biçim yüksekliklerinin belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2):77-83.
- Tuğrul Ay, S., Uçar, E. ve Turgut K.**, 2005, Farklı bitki sıklığının reyhan (*Ocimum basilicum* L.)'ın verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya. (araştırma sunucusu cilt 1, sayfa 493-495).
- Yağcıoğlu, A.**, 1999, Defne Yaprağının (*Laurus nobilis* L.) Farklı Kurutma Havası Koşullarındaki Kuruma Özellikleri. E.Ü. Araştırma Fonu, 97-ZRF.-27 No'lu Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, İzmir, 59s.
- Yazıcı, H.**, 2002, Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Defne (*Laurus nobilis* L.) Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkanlarının Araştırılması. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bartın, 309s.
- Witchl, M.**, 1971, Die Pharmakognostich-chemise Analys Band 12, Frankfurt/M.
- Zeybek, U. ve Zeybek, N.**, 2002, Farmasötik Botanik, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematığı ve Önemli Maddeleri. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları Bornova, İzmir, 436s.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmir’de tamamladı. 1998 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nü kazandı. 2006 yılında buradan mezun oldu. 2007 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2010 yılının Mart ayında Düzce İl Tarım Müdürlüğü’ne bağlı Çilimli İlçe Tarım Müdürlüğü’nde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı.